

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**FENOLOGIA REPRODUTIVA E SISTEMAS DE POLINIZAÇÃO E DISPERSÃO
EM FORMAÇÃO FLORESTAL RIBEIRINHA NO PARQUE ESTADUAL DA
SERRA FURADA, ORLEANS, SC**

Mainara Figueiredo Cascaes

Criciúma, SC
2012

MAINARA FIGUEIREDO CASCAES

**FENOLOGIA REPRODUTIVA E SISTEMAS DE POLINIZAÇÃO E DISPERSÃO
EM MATA CILIAR NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA, ORLEANS, SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Ciências Ambientais da
Universidade do Extremo Sul Catarinense para
obtenção do título de Mestre em Ciências
Ambientais.

Área de concentração:
Ecologia e Gestão de Ambientes Alterados

Orientadora:
Profa. Dra. Birgit Harter-Marques

Criciúma, SC
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C336f Cascaes, Mainara Figueiredo.

Fenologia reprodutiva e sistemas de polinização e dispersão em formação florestal ribeirinha no Parque Estadual da Serra Furada, Orleans, SC / Mainara Figueiredo Cascaes; orientadora: Birgit Harter-Marques. – Criciúma : Ed. do Autor, 2012.
85 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma (SC), 2012.

1. Fenologia vegetal. 2. Matas ciliares. 3. Polinização por insetos. 4. Sementes – Dispersão. I. Título.

CDD. 22^a ed. 582

Bibliotecária Rosângela Westrupp – CRB 364/14^a -
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

Folha de aprovação

**Aos meus avós, Navailton Figueiredo e Maria
Terezinha Holthausen Figueiredo, por não
medirem esforços para que eu chegasse até aqui,
e por me estenderem a mão a cada obstáculo...**

Dedico...

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida.

A minha família, por ser meu alicerce, apoiando e incentivando todos meus projetos profissionais e pessoais.

A Prof.^a Dra. Birgit Harter-Marques pela inestimável amizade construída ao longo de todos estes anos, a todo apoio e exemplo profissional, e por me orientar em mais uma etapa acadêmica.

Ao Prof. Álvaro Back pela paciência, disponibilidade e auxílios estatísticos, especialmente nas análises de regressão múltipla, e na concessão dos dados climáticos.

A Equipe do Herbário Padre Dr. Raulino Reitz, em especial a Profa. Dra. Vanilde Citadini-Zanette e o Msc. Marcelo Pazetto pela identificação das espécies vegetais, e o Prof. Dr. Rafael Martins pela identificação das espécies vegetais, discussões sobre ecologia e auxílios estatísticos.

A todos os professores e colegas do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, pelo conhecimento compartilhado, e pelos agradáveis momentos que passamos juntos.

A FAPESC pela Bolsa de Mestrado.

A Fundação do Meio Ambiente, nas pessoas da Vanessa e André, pela autorização de estudo no PESF e solicitude em todos os momentos.

Ao Gabriel Tristão Alamini por caminhar ao meu lado na vida, por todo companheirismo, amor e afeto; por todos os auxílios em campo e laboratório, e a compreensão por minhas faltas.

Ao Pedro Paulo Marques pelas ajudas em campo e por todo bom humor, alegria e incentivo que sempre transmitiu.

A equipe LIAP, Gabi, Isma, Brunno, Riti, Mari, Ana, Alencar pelas memoráveis saídas a campo ao PESF, pelo auxílio em campo e em laboratório, pela amizade e discussões ecológicas. Agradeço especialmente pela imensa ajuda na instalação dos 40 coletores, e peço desculpas pelas dores, hematoma e arranhões causados naquele dia.

As eternas Bioloukas, Bruna Alberton, Beatriz Wessler, Patricia Correa, Thereza Garbelotto, e a mais nova integrante da patota Gabriela Thomaz, por toda amizade e carinho, e por todos os momentos inesquecíveis que passamos juntas.

A todos aqueles que direta ou indiretamente passaram por minha caminhada e contribuíram para que eu me tornasse uma pessoa melhor.

Muito obrigada!

"Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante"

Albert Schweitzer

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO I: FENOLOGIA REPRODUTIVA E SISTEMAS DE POLINIZAÇÃO E DISPERSÃO EM MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE ORLEANS, SC.	11
1.1 INTRODUÇÃO	12
1.2 MATERIAIS E MÉTODOS	15
1.2.1 Área de estudo	15
1.2.2 Metodologia	17
1.2.2.1 Fenologia reprodutiva.....	18
1.2.2.2 Sistemas de polinização.....	18
1.2.2.3 Sistemas de dispersão	19
1.2.3 Análises de dados	19
1.2.3.1 Fenologia reprodutiva.....	19
1.2.3.2 Sistemas de polinização e dispersão	20
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
1.4 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO II: CHUVA DE SEMENTES EM MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE ORLEANS, SC.....	52
2.1 INTRODUÇÃO	53
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS	55
2.2.1 Área de estudo.....	55
2.2.2 Metodologia	56
2.2.2.1 Monitoramento da chuva de sementes.....	57
2.2.3 Análise de dados	59
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
2. 4 CONCLUSÃO	75
REFERÊNCIAS	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS	86

APRESENTAÇÃO

A história da colonização brasileira está intimamente ligada à degradação da Mata Atlântica, devido especialmente à conversão das florestas em paisagens fragmentadas e descontínuas (PINTO et al., 2009). Atualmente, este Bioma foi reduzido a cerca de apenas 8% de seu território original (MMA, 2010), entretanto ainda concentra elevados índices de diversidade e endemismo, o que o torna um dos *hotspots* mundiais para conservação da biodiversidade (MORELLATO; HADDAD, 2000).

O estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no domínio deste bioma, e apresenta 37,01% dos remanescentes florestais em diferentes estágios de regeneração desta fitofisionomia (MMA, 2010). Entretanto, estes remanescentes vêm sofrendo fortes pressões antrópicas, visto que entre os anos de 2000 e 2005 o estado apresentou os mais elevados índices de desmatamento (SOS Mata Atlântica, 2011).

Em toda Mata Atlântica, pode-se ressaltar que muitas das matas ciliares foram desmatadas e indevidamente utilizadas, causando impactos atualmente notórios como agravamento das secas e recorrentes eventos de enchentes (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002). As matas ciliares são ambientes florestais de expressiva função ecológica que atuam como cílios na proteção de rios, lagos e nascentes (MMA, 2010). Do ponto de vista hidrológico, estas áreas regulam os ciclos da água e evitam erosão e assoreamento dos corpos d'água, mas também protegem e preservam a fauna e flora, muitas vezes conectando fragmentos e servindo como corredores ecológicos (RIZZO, 2007).

Apesar de toda expressividade, estas matas apresentam-se extremamente vulneráveis a mudanças ambientais (LIMA; ZAKIA, 2006). Logo, devido à importância desta formação florestal na manutenção dos ecossistemas e conservação da diversidade, seu manejo e recuperação compõem ações prioritárias no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (BARBOSA, 2000).

Do ponto de vista da Ecologia da Restauração, restaurar um ambiente significa promover ou acelerar a recuperação de uma área (RODRIGUES et al., 2009), reconstituindo um novo ecossistema o mais semelhante possível do original (BRASIL, 2011), assegurando a sustentabilidade da área regenerada por meio do restabelecimento da funcionalidade e manutenção da conservação genética (KAGEYAMA; GANDARA, 2006). A tomada de decisão a respeito de técnicas a serem utilizadas na restauração de uma área é um desafio, pois cada situação exige a interação entre os conhecimentos sobre a biologia das espécies, os

aspectos físicos, biológicos e sociais da região e, ainda, a disponibilidade de tecnologias de silvicultura para o desenvolvimento das espécies nativas (KAGEYAMA; GANDARA, 2000; RODRIGUES et al., 2009).

Diante deste contexto, o presente estudo teve por objetivo descrever as fenofases reprodutivas e caracterizar a chuva de semente de uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana Ribeirinha, no município de Orleans, a fim de subsidiar projetos de restauração ambiental de áreas adjacentes.

No CAPÍTULO I serão apresentados os resultados do acompanhamento qualitativo das fenofases reprodutivas, assim como os sistemas de polinização e de dispersão das espécies vegetais amostradas ao longo de um ano.

No CAPÍTULO II serão apresentados os dados referentes à chuva de semente amostrada no fragmento florestal.

CAPÍTULO I: FENOLOGIA REPRODUTIVA E SISTEMAS DE POLINIZAÇÃO E DISPERSÃO EM MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE ORLEANS, SC.

Resumo

Estudos fenológicos auxiliam na compreensão dos ecossistemas florestais e na avaliação da disponibilidade dos recursos para fauna, melhorando o entendimento das relações entre as plantas e seus polinizadores e dispersores. O presente estudo tem por objetivo descrever as fenofases reprodutivas de floração e de frutificação das espécies vegetais, correlacioná-las com as variáveis ambientais, bem como identificar os sistemas de polinização e de dispersão em uma área de mata ciliar. O estudo foi desenvolvido em uma área de mata ciliar no Parque Estadual da Serra Furada, Orleans, SC. A fenologia reprodutiva foi analisada quinzenalmente durante um ano, entre os meses de Novembro de 2012 a Outubro de 2011. As fenofases foram avaliadas qualitativamente, sendo registrada a ausência ou presença da fenofase. A fenofase de floração ocorreu durante todo o ano de estudo, apresentando incremento do número de espécies nos meses de outubro, novembro e dezembro, tendo no mês de novembro o pico de floração da comunidade estudada. Estudos conduzidos em matas ciliares na abrangência do Bioma Mata Atlântica têm demonstrado um comportamento sazonal para a fenofase de floração com um incremento no número de espécies e picos de floração na transição do período mais frio para os de temperatura mais elevada, situado entre os meses de setembro a janeiro, corroborando os resultados obtidos neste estudo. A frutificação ocorreu durante todo o ano de estudo, com acréscimo de espécies frutificando no mês de junho e uma leve queda nos meses de agosto e setembro. Somente os frutos maduros foram significativamente sazonais. Os dados obtidos neste estudo, em comparação com trabalhos realizados na Mata Atlântica indicam uma variação no comportamento fenológico da fenofase de frutificação entre as diferentes áreas estudadas, tanto na disponibilidade dos frutos ao longo do ano, como nos picos de frutificação. No presente estudo houve prevalência das flores de cores pálidas e de formas acessíveis, atributos estes diretamente relacionados ao sistema entomofílico, que foi amostrado em 84,3% das espécies. A zoocoria foi o sistema de dispersão predominante, encontrado em 72,5% das espécies. Esses altos valores encontrados nas relações entre animais e plantas tem sido um padrão em florestas tropicais, demonstrando a importância destas relações na conservação e manutenção da biodiversidade.

Palavras-Chave: Floresta Ombrófila Densa Montana Ribeirinha, floração, frutificação, entomofilia, zoocoria.

Abstract

Phenological studies helps forest ecosystems comprehension and evaluation of resources availability for wildlife, improving the understanding of relationships between plants and their pollinators and dispersers. This study aims to describe the reproductive phenophases of flowering and fruiting plant species and to correlate them with environmental variables, as well as to identify the pollination and dispersal systems in an area of riparian vegetation. This study was developed in a riparin forest at Parque Estadual da Serra Furada,

Orleans, SC. The reproductive phenology was analyzed fortnightly during one year, between November 2010 to Outubro 2011. The pheophases was evaluated qualitatively with the record of the absence or presence of phenophase. The flowering occurred throughout the year of study, with an increase in the number of species in the months of October, November and December. In November was observed the peak flowering of the community studied. Studies conducted in riparian areas in Atlantic Rain Forest have shown a seasonal pattern for the phenophase, with an increase in number of species and flowering peak in the transition from colder to the higher temperatures, wich is between the months of September and January, confirming the results obtained in this study. The fruiting occurred throughout the year, and showed an increase of species fruiting in June and a slight decrease in August and September. Only ripe fruits were significantly seasonal. The data obtained in this study, when compared with others studies in different areas of Atlantic Rain Forest indicates a variation in the availability of fruit throughout the year, as well as in the fruiting peaks. In the present study there was a prevalence of pale flowers colors open types, attributes that are directly related to the entomophilous system, which was sample in 84.3% of the species. Zoochory was the prevalent dispersion system, found in 72.5% of the species. These high values found in the animal-plant relationships has been a pattern in tropical forests, proving the importance of these relationships for the biodiversity conservation.

Keywords: Riparian Montane Rain Forest, flowering, fruiting, entomophilous, zoochory.

1.1 INTRODUÇÃO

A fenologia aborda o estudo dos eventos biológicos repetitivos e os fatores de sua ocorrência relacionados com forças seletivas bióticas e abióticas dentro de uma ou várias espécies (LIETH, 1974). É uma linha de pesquisa ecológica onde predomina a relação entre a análise do ciclo de vida e a sazonalidade, onde variações na duração do comprimento do dia, temperatura, precipitação, dentre outros fatores, são os controladores destes ciclos (MORELLATO, 2007).

Os estudos fenológicos auxiliam na compreensão dos ecossistemas florestais (MORELLATO, 1992) e na avaliação da disponibilidade dos recursos para fauna (REYS et al., 2005), melhorando o entendimento das relações entre as plantas e seus polinizadores e dispersores (GALETTI; PIZO; MORELLATO, 2006). Além disso, geram dados que subsidiam a recuperação de áreas degradadas, o manejo de Unidades de Conservação (REGO; LAVARONTI, 2007) e, atualmente, vem sendo utilizado como ferramenta de monitoramento das mudanças climáticas (MORELLATO, 2008).

Em regiões temperadas, a sazonalidade climática é marcante e influencia diretamente o ciclo de vida das plantas (MORELLATO, 1992). Nas regiões tropicais, as variações climáticas são menos pronunciadas que em ambientes temperados, conduzindo a respostas diversas das plantas em relação ao clima (MARQUES, 2007). Devido aos poucos estudos realizados nas regiões tropicais, e também pela dificuldade de padronização dos termos e

métodos, os padrões fenológicos ainda não são bem conhecidos para estas regiões (NEWSTROM; FRANKIE; BAKER, 1994).

O território brasileiro possui aproximadamente 80% de sua extensão em uma zona tipicamente intertropical e uma menor porção em uma zona subtropical, indicando que a resposta fenológica das plantas pode variar conforme o gradiente de latitude (MARQUES, 2007). Estudos fenológicos em comunidades florestais desenvolvidos no Brasil ainda são restritos e se concentram principalmente na região sudeste, que apresenta um clima fortemente sazonal, resultando em padrões fenológicos marcantes, principalmente relacionados à pluviosidade (MORELLATO et al., 1989; MORELLATO, 1991; MORELLATO, 1995). A região sul do Brasil representa um ecótono climático entre o tropical e o subtropical, onde em todas as situações o clima é caracterizado por uma baixa sazonalidade, ou seja, com chuvas bem distribuídas e sem ocorrência de uma estação seca (MARQUES, 2007). Logo, nestas áreas os padrões fenológicos estão mais relacionados a temperatura e fotoperíodo (MORELLATO et al. 2000; TALORA; MORELLATO, 2000).

Grande parte dos estudos que abordam os eventos fenológicos são realizados somente com o componente arbóreo, sendo escassos trabalhos que identifiquem padrões em outros estratos como trepadeiras e herbáceas do solo (SPINA; FERREIRA; LEITÃO-FILHO, 2001; MORELLATO, 2007). Entretanto, diferentes formas de vida podem responder de maneira diferente aos fatores climáticos, pois as adaptações morfológicas e fisiológicas refletem diferentes maneiras nas quais as plantas captam e utilizam água e nutrientes (SMITH-RAMIREZ; ARMESTO, 1994; MARQUES; ROPER; SALVALAGGIO, 2004).

O desenvolvimento sazonal de espécies vegetais tem grande influencia sobre as populações animais, pois os ciclos fenológicos podem ser ajustados pela competição entre polinizadores e também dispersores de sementes que dependem dos recursos oferecidos pelas plantas (OBERMULLER et al., 2008). A floração é o evento que estabelece o vínculo entre as estratégias reprodutivas das plantas e o comportamento dos visitantes florais (BUZATO, 2007). A disponibilidade temporal de flores é um tema relevante, pois as flores dispõem de recursos a certos grupos animais, assegurando a permanência destes nos fragmentos florestais (CARA, 2006).

O conjunto de atributos florais como recurso ofertado, cor, odor, formato e tamanho, que permitem o acesso às flores por um determinado grupo de polinizadores, restringindo seu acesso a outros, é denominado sistemas de polinização (FAEGRI; van der PIJL, 1976). Esses aspectos sustentam que os sistemas planta-polinizador tendem à especialização (MARTINS, 2005a), entretanto, esta visão tem sido questionada há alguns anos com base em evidências de

uma ampla generalização destes sistemas (JOHNSON; STEINER, 2000; JORDANO; BASCOMPTE; OLESEN, 2006). As detecções de atributos florais auxiliam na compreensão das interações no ecossistema, indicando os grupos de fauna associado (FAIFE et al., 2009), visto que a polinização em ambientes tropicais apresenta um grande espectro de visitantes com apenas algumas espécies atuando como polinizadores efetivos.

O processo seqüente a polinização é a dispersão de sementes, que consiste no transporte dos diásporos para longe da planta-mãe (MORELLATO, 1995), sendo considerado evento crítico no ciclo de vida das plantas, por contribuir com o estabelecimento dos descendentes (JORDANO et al., 2006). Este serviço ecológico representa o último estágio reprodutivo da planta e o primeiro estágio no recrutamento de novos indivíduos (GALLETI; PIZO; MORELLATO, 2006), podendo ser afetado pelos padrões de intensidade da produção de propágulos (SCHUPP, 1993).

Estudos sobre sistemas de dispersão contribuem para o entendimento do processo de sucessão vegetal e da distribuição espacial dos indivíduos no ambiente. De acordo com Galleti; Pizo; Morellato (2006), entender como os animais afetam as populações vegetais e como a distribuição do recurso alimentar para frugívoros afeta a abundância destes animais, contribuem para a aplicação de manejo e restauração de ambientes degradados.

Em escala global, a expansão social e econômica sobre os ambientes naturais tem sido uma das principais causas da degradação ambiental dos ecossistemas (PIRES; FERNANDEZ; BARROS, 2006). Dentre os ecossistemas degradados, as matas ciliares foram alvo de todo tipo de degradação, constituindo ecossistemas perturbados principalmente pelos processos antrópicos, tais como desmatamento para expansão agrícola e urbana, exploração de madeira, incêndios, construções de hidroelétricas, entre outros (REZENDE, 1998; MARTINS, 2001).

As matas ciliares, ou florestas ribeirinhas, são caracterizadas como formações vegetais que circundam os cursos d'água, desempenhando importante papel na manutenção do ecossistema, servindo de estabilizante físico das áreas marginais dos cursos d'água, minimizando processos como a erosão e o consequente assoreamento dos mananciais e, ainda, servindo como corredores para o movimento da fauna e o fluxo gênico de espécies (MARTINS, 2001; ANGELO; ARAUJO; SANTOS, 2008). No Bioma Mata Atlântica, as matas ciliares foram retiradas e indevidamente utilizadas, causando atualmente impactos notórios como agravamento das secas e recorrentes eventos de enchentes (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002).

Apesar das relevantes informações geradas, estudos a respeito dos padrões fenológicos para as matas ciliares do Brasil são pouco conhecidos, destacando-se os trabalhos de Carmo e Morellato (2000) na bacia do Rio Tibagi, no Paraná; Funch; Funch; Barroso (2002) no Rio Lençóis, na Bahia; Reys et al. (2005), no Rio Formoso, em Mato Grosso do Sul, Zocche e Alexandre (2005) no Rio Três Cachoeiras, em Laguna, Santa Catarina e Athayde et al. (2009) em Santa Maria, Rio Grande do Sul.

O presente estudo tem por objetivo descrever as fenofases reprodutivas de floração e frutificação das espécies vegetais e correlacioná-las com as variáveis ambientais, bem como identificar os sistemas de polinização e de dispersão em uma área de mata ciliar no Parque Estadual da Serra Furada, Orleans, SC.

1.2 MATERIAIS E MÉTODOS

1.2.1 Área de estudo

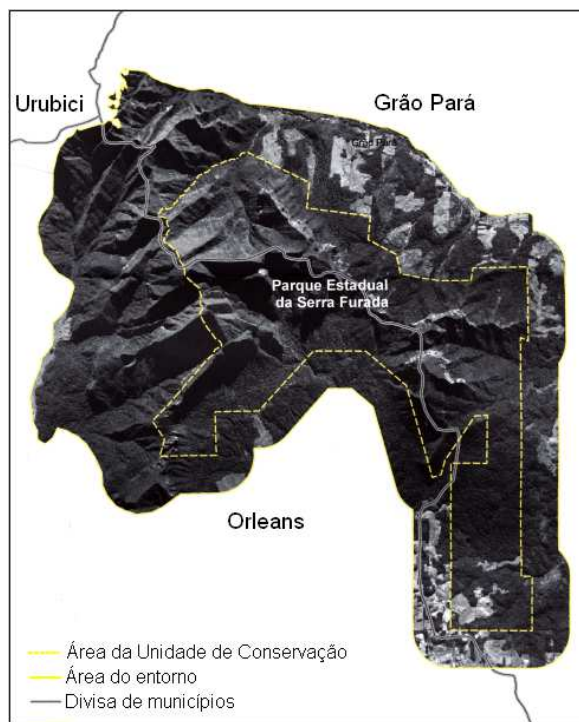
O estudo foi realizado no Parque Estadual da Serra Furada (PESF), compreendido entre as coordenadas geográficas 49°25'17" e 49°22'58" de longitude Oeste e 28°08'13" e 28°11'36" de latitude Sul (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009), situado entre os municípios de Orleans e Grão-Pará, com área de aproximadamente 1.329ha (Fig. 1.1). O Parque é uma Unidade de Conservação de Preservação Integral, criado pelo decreto estadual nº 11.233, de 20 de junho de 1980 (SANTA CATARINA, 2010).

O clima da região, segundo Köppen (1931), classifica-se como Cfb, mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões amenos (SÔNEGO, comunicação pessoal, 14 de julho de 2010). O diagrama climático do município de Orleans (Fig. 1.2) foi construído com os dados de temperatura e pluviosidade concedidos pela Epagri/Urussanga, abrangendo um período de 30 anos (1961 a 1990). O diagrama indica uma pluviosidade bem distribuída ao longo do ano, com precipitação total anual oscilando entre 1.300 e 1.600 mm, tendo nos meses de dezembro a março o período mais chuvoso. A temperatura média anual variou entre 18,8°C a 19,2°C, apresentando temperaturas mais elevadas de dezembro a março, e temperaturas mais amenas de maio a julho.

No ano de estudo (novembro de 2010 a outubro de 2011) o clima apresentou-se mais úmido que as médias climáticas, com 2245 mm de precipitação total anual, e as chuvas foram mal distribuídas e concentradas em dois picos, sendo o primeiro nos meses de janeiro e

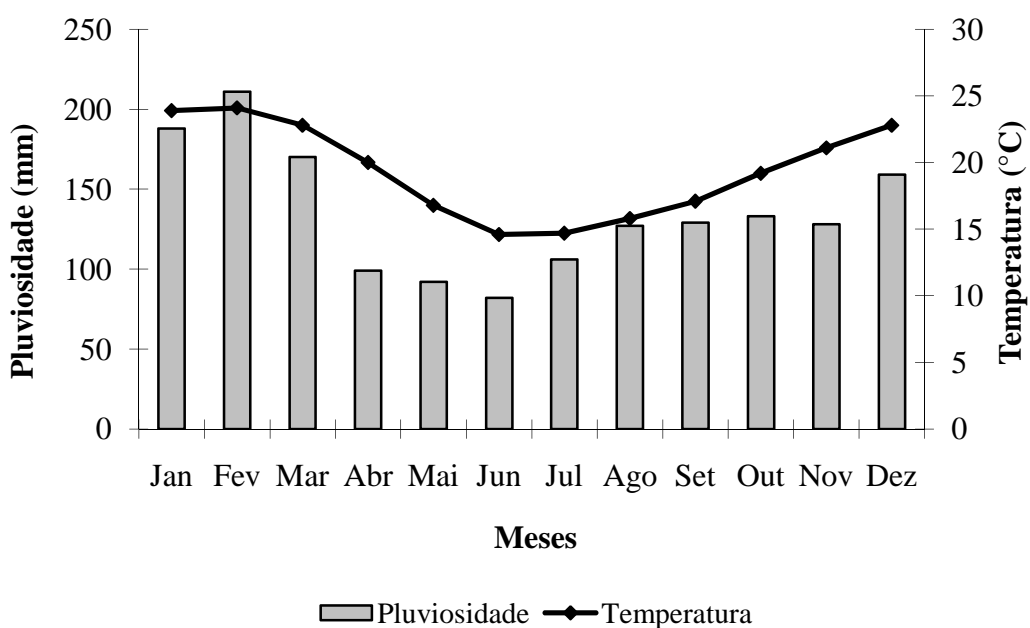
fevereiro, e o segundo no mês de agosto. A temperatura média do ano de estudo foi de 19.4°C, demonstrando comportamento semelhante às médias dos últimos 30 anos.

Figura 1.1: Localização do Parque Estadual da Serra Furada.



Fonte: Plano de manejo do PESF, 2009.

Figura 1.2: Diagrama climático da região de Orleans no período de 30 anos (1961 a 1990).



O PESF apresenta relevo constituído de planície com superfície plana e ondulado; o solo possui baixa fertilidade, com baixos teores de bases trocáveis e teores de alumínio trocáveis de textura argilosa e média/argilosa e, em muitos casos, com cascalho (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009). A área do Parque está inserida na Região Hidrográfica Sul Catarinense, apresentando como principais cursos de água as bacias dos rios Tubarão e D'una. O Parque tem como seus principais afluentes os rios Braço Esquerdo, Laranjeiras, Minador e rio do Meio (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009).

O Parque está situado na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, envolvendo as formações Submontana no início das encostas, Montana no meio das encostas e Altomontana no alto das encostas. Nas áreas de entorno do Parque, predominantemente nos patamares submontano e montano, encontram-se produções agrícolas, onde sobressaem lavouras de fumo, além de áreas de plantio homogêneo com espécies exóticas (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009).

1.2.2 Metodologia

No presente estudo, as observações e coletas foram realizadas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana Ribeirinha (RODRIGUES, 2000), correspondente a aproximadamente um hectare da área total do Parque (Fig. 1.3). O trecho do rio que acompanha a mata de estudo situa-se na bacia do rio Braço do Norte, mais especificamente na sub-bacia do rio do Meio ($28^{\circ}11'05.83''$ S $49^{\circ}23'20.79''$ O), possui em média 4 m de largura, sendo admitida como mata ciliar a faixa de 30m em cada margem, segundo o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2010).

Figura 1.3: Vista parcial da área do Parque Estadual da Serra Furada, com círculo vermelho destacando a mata ciliar em estudo.



Fonte: Google Earth, 2011.

1.2.2.1 Fenologia reprodutiva

A comunidade vegetal foi observada entre os meses de novembro de 2010 a outubro de 2011, quinzenalmente, pelo método de caminamento em todas as áreas acessíveis na faixa ciliar de 30m para cada margem do rio. Foram incluídas nas amostragens as espécies vegetais pertencentes às formas de vida herbáceas terrícolas, trepadeiras, arbustos, arvoretas (árvores de sub-bosque) e árvores (incluindo as palmeiras); considerando como árvores aqueles indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$.

Para o acompanhamento das fenofases reprodutivas, um a cinco indivíduos das espécies vegetais foram marcados com placas numeradas, tendo suas copas observadas a partir do chão, com auxílio de binóculos (Human Natur 8x42). Em campo, de cada espécie vegetal observada no estágio fértil foi coletado um ramo para posterior identificação. Em laboratório, as amostras foram herborizadas e identificadas por botânicos do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). As espécies foram reunidas em famílias, segundo as delimitações de APG III (2009), e depositadas no acervo do Herbário.

As ocorrências das fenofases reprodutivas foram avaliadas qualitativamente, a partir da observação direta da copa das árvores, sendo registrada a presença ou ausência da fenofase (BENCKE; MORELLATO, 2002). O período de floração foi considerado como agrupamento dos eventos de botão e antese, e o período de frutificação dos frutos imaturos e frutos maduros. A duração da fenofase foi determinada como o período em que o primeiro indivíduo entrou na fenofase até o último que a deixou.

Os dados referentes às médias mensais de temperatura e pluviosidade foram obtidos da Estação Experimental da EPAGRI/Urussanga. Já os dados de comprimento do dia foram calculados para a área de estudo, através dos dados de latitude, utilizando a metodologia descrita em Allen et al. (1998), considerando para os cálculos o dia 15 de cada mês.

1.2.2.2 Sistemas de polinização

Nas espécies com flores acessíveis, foram coletadas, em média, 10 flores para determinação dos padrões de coloração, tipo floral e sistemas de polinização, por meio de observação direta destes atributos florais. Os indivíduos cujas flores não puderam ser coletadas foram caracterizados através de literatura especializada.

As flores foram enquadradas em sete categorias de cores, segundo Faegri e van der Pijl (1976), considerando a cor predominante mais conspícua como: branca, vermelha, esverdeada (incluindo bege e creme), amarela, laranja, lilás/violeta (incluindo azul), rosa (incluindo claro e magenta). A classificação de acordo com o tipo floral foi realizada segundo os mesmos autores, considerando-se sete tipos: tubo, goela, disco, pincel, estandarte, campânula, e inconspícuo (atribuído a flores de até quatro milímetros).

Para determinação dos sistemas de polinização, de acordo com as características florais, as espécies foram classificadas, segundo Hess (1990) como: anemofílicas, entomofílicas (entre eles: abelhas, vespas, borboletas, mariposas, moscas, besouros e aquelas polinizadas por diversos pequenos insetos), ornitofílicas e quiróptero-fílicas.

1.2.2.3 Sistemas de dispersão

As estratégias de dispersão das espécies vegetais foram estabelecidas de acordo com Morellato (1995) em: anemocóricas – quando os diásporos apresentam-se alados, plumosos ou em forma de balão ou poeira; zoocóricas – quando apresentam atrativos e/ou formas alimentares em seus diásporos e aqueles com estruturas adesivas (ganchos, cerdas, espinhos); e autocóricas – quando não se encaixam nas duas categorias anteriores, incluindo as espécies barocóricas e aquelas com explosão explosiva.

Os frutos também foram tipificados de acordo com as categorias propostas por Spjut (1994) quanto a sua morfologia em: baga, cápsula, drupa, sâmara, craspédio, esquizocarpo, folículo, cipsela, legume, fruto múltiplo e infrutescência.

1.2.3 Análises de dados

1.2.3.1 Fenologia reprodutiva

As fenofases de floração e frutificação foram correlacionadas com as variáveis climáticas de pluviosidade, temperatura e comprimento do dia referentes ao ano de estudo. Devido à normalidade dos dados utilizou-se para esta análise a correlação de Pearson ($p = 0,05$) através do programa Past 2.04 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2010). Também foram realizadas análises de regressão múltipla, através do método stepwise do programa SPSS 17.0 (NORUSIS, 2008), entre as fenofases e as variáveis ambientais a fim de verificar a importância de todas as variáveis juntas (MARQUES; ROPER; SALVALAGGIO, 2004).

A sazonalidade da comunidade foi testada com a utilização da estatística circular, através do Software Oriana 1.03 (KOVACH, 1994). Para esta análise a floração foi dividida em botão e antese, e a frutificação em frutos imaturos e maduros. Foram montados histogramas circulares com as distribuições de frequências das espécies em cada fenofase durante um ano (novembro/2010 a outubro/2011), com intervalos mensais, sendo novembro considerado 0° e cada período de observação de 30 dias correspondendo a 30° (MORELLATO et al., 1989).

1.2.3.2 Sistemas de polinização e dispersão

Foram registradas as frequências do número de espécies para cada classe de atributo analisado, sendo estes resultados comparados com estudos em ecossistemas semelhantes. Para as espécies autocóricas, com dispersão secundária zoocórica, considerou-se este como sistema de dispersão efetivo.

Além disso, construíram-se gráficos relacionando os sistemas de polinização e de dispersão por formas de vida, para verificar possíveis diferenças nos padrões reprodutivos ao longo do ano.

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.3.1 Padrões fenológicos e relações climáticas

Foram acompanhadas ao longo de 12 meses, as fenofases reprodutivas de 51 espécies pertencentes a 32 famílias, onde 49 espécies foram identificadas a nível específico e duas a nível genérico (Tabela 1.1). Das 51 espécies amostradas, 31 apresentaram a forma de vida arbórea (incluindo as palmeiras), seis arvoretas, seis arbustos, cinco trepadeiras e três herbáceas terrícolas (Figura 1.4).

A família com maior número de espécies foi Rubiaceae com seis, seguida de Asteraceae, Begoniaceae, Lauraceae e Melastomataceae com três espécies cada, e 27 famílias apresentaram duas ou uma única espécie cada (Figura 1.5). Estudos fitossociológicos realizados em remanescentes de Mata Atlântica no Sul de Santa Catarina apontam Myrtaceae como família mais rica em diversas formações deste Bioma (CITADINI-ZANETTE, 1995; MARTINS, 2005b; COLONETTI et al., 2009; MARTINS, 2010), destacando a grande importância ecológica desta família (CITADINI-ZANETTE et al., 2003). Lauraceae, Fabaceae, Rubiaceae e Melastomataceae destacam-se entre as demais famílias mais ricas,

alternando suas expressividades quanto ao número de espécies em cada estudo (CITADINI-ZANETTE, 1995; MARTINS, 2005b; COLONETTI et al., 2009; MARTINS, 2010). Entretanto, no presente estudo a família mais rica foi Rubiaceae, fato que pode estar associado à expressividade desta família no sub-bosque de Florestas Tropicais (LASKA, 1997). A abundância de Rubiaceae neste estrato e os longos períodos em que as espécies se apresentaram em fase reprodutiva contribuíram para grande amostragem desta família na área de estudo.

Figura 1.4: Distribuição das espécies nos diferentes formas de vida na comunidade ribeirinha do PESF.

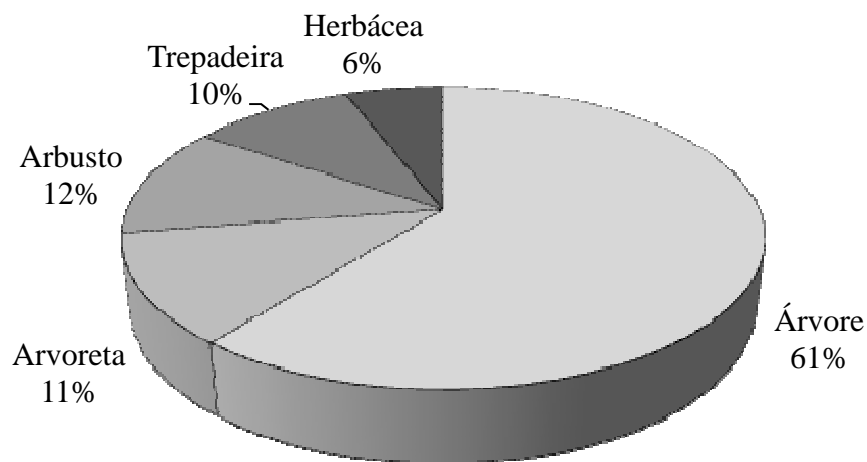


Figura 1.5: Número de espécies vegetais das famílias cujas fenofases reprodutivas foram acompanhadas durante o período de estudo. As famílias representadas por apenas uma espécie foram agrupadas em demais famílias.

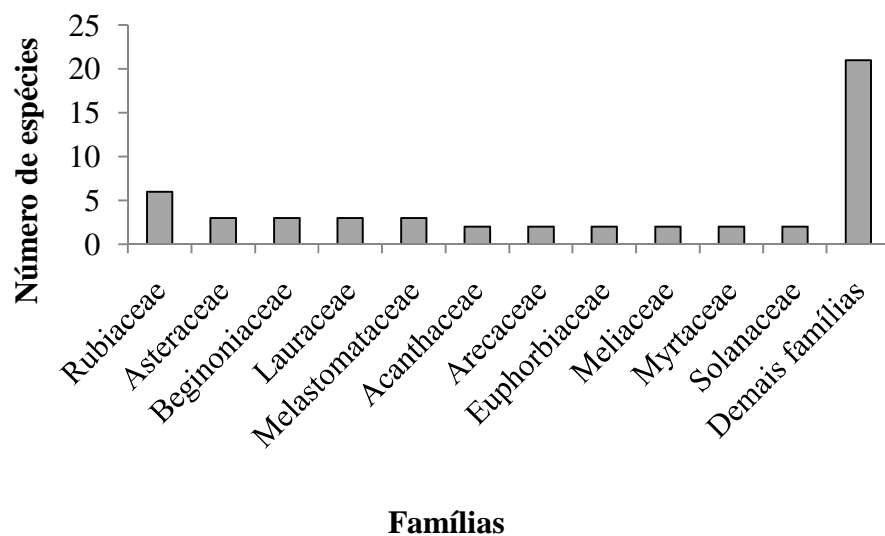


Tabela 1.1: Comportamento fenológico reprodutivo, formas de vida e meses em que foram registradas as espécies observadas durante 12 meses, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana Ribeirinha, município de Orleans, SC.

Família/Espécie	Forma de vida	Floração		Frutificação	
		Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Acanthaceae					
<i>Justicia carnea</i> Lindl.	Arbusto	-	nov-dez	-	-
<i>Justicia floribunda</i> (C. Koch) Wasshausen	Arbusto	jun-jul	jul-set	-	-
Aquifoliaceae					
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Árvore	-	out	-	nov
Araliaceae					
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	Árvore	-	ago-set	-	jan
Arecaceae					
<i>Bactris setosa</i> Mart.	Palmeira	-	-	-	fev-abr
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmeira	-	-	out	nov-fev, jun
Asteraceae					
<i>Piptochapha</i> cf. <i>angustifolia</i> Dusén ex Malme	Árvore	-	out	-	-
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	Árvore	-	out	-	-
<i>Vernonanthura puberula</i> Less.	Árvore	set-out	out	-	-
Beginoniaceae					
<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	Trepadeira	fev-mar	nov, jan-fev	fev-abr	nov, mar-abr, jun-jul
<i>Begonia</i> cf. <i>angulata</i> Vell.	Herbácea	dez	dez-jan	-	nov-dez, jun
<i>Begonia</i> sp.	Herbácea	dez	nov-jan	-	nov-jan
Celastraceae					
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Árvore	-	jul-ago	-	-
Clusiaceae					
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	Árvore	-	-	-	out

Família/Espécie	Forma de vida	Floração		Frutificação	
		Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Cucurbitaceae					
cf. <i>Fevillea trilobata</i> L.	Trepadeira	-	-	dez-jan	fev
Euphorbiaceae					
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	Árvore	-	nov	-	dez
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Arvoreta	-	-	out	-
Fabaceae					
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Árvore	-	-	-	jul-out
Gesneriaceae					
<i>Nematanthus tessmannii</i> (Hoehne) Chautems	Trepadeira	mai-jun, out	fev-out	-	dez-jan, out
Heliconiaceae					
<i>Heliconia farinosa</i> Raddi	Herbácea	-	nov	-	-
Lauraceae					
<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	Árvore	out	-	-	-
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	Árvore	-	-	-	nov-jan, out
<i>Ocotea</i> sp.	Árvore	-	-	-	abr
Magnoliaceae					
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Árvore	-	-	-	jul-out
Malvaceae					
<i>Byttneria australis</i> St.- Hill.	Trepadeira	-	nov	-	-
Melastomataceae					
<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.	Arvoreta	-	nov-dez	-	-
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Árvore	ago	set-out	-	nov-dez
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Arvoreta	out	nov, set-out	jul-jun	fev-jul
Meliaceae					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Árvore	-	out	fev-out	nov-fev, out
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Árvore	nov	-	-	-

Família/Espécie	Forma de vida	Floração		Frutificação	
		Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Moraceae					
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	Arvoreta	-	dez, ago	-	nov
Myrtaceae					
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Árvore	jan, mar	fev-mar, jul	fev, mai	mai-jun, ago-set
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Árvore	fev	fev-mar	mar-abr	abr-out
Nyctaginaceae					
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Árvore	-	dez	-	-
Onagraceae					
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	Trepadeira	-	nov-out	-	-
Phyllanthaceae					
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Árvore	-	-	-	fev
Piperaceae					
<i>Piper aduncum</i> L.	Arbusto	-	-	-	nov-jan
Primulaceae					
<i>Myrsine</i> cf. <i>parvula</i> (Mez) Otegui	Árvore	-	jul-ago	-	ago-out
Rubiaceae					
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Árvore	-	nov-mar	-	abr-ago
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Árvore	-	dez-jan	nov, abr-mai	dez, mar-abr, jun-out
<i>Psychotria brachyceras</i> Müll. Arg.	Arbusto	-	-	nov-dez, fev-abr	nov-jul
<i>Psychotria</i> cf. <i>suterella</i> Müll.Arg.	Arbusto	mar	mar	mar-jun	mar-jul
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Árvore	-	nov	jun	dez, jun-jul
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	Árvore	out	nov-dez, out	-	mar-out
Rutaceae					
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Arvoreta	-	-	-	nov-ago
Sabiaceae					
<i>Meliosma sellowii</i> Urb	Árvore	set-out	nov	-	-

Família/Espécie	Forma de vida	Floração		Frutificação	
		Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Salicaceae					
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Árvore	-	out	-	-
Sapindaceae					
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Árvore	-	-	-	jan
Solanaceae					
<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schlecht) Benth.	Arbusto	nov	nov-dez	-	-
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	Arvoreta	jan	jan	-	-
Winteraceae					
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Árvore	-	mar	-	mai-jul

A floração ocorreu durante todo o ano de estudo, apresentando incremento do número de espécies com flores nos meses de outubro, novembro e dezembro, tendo no mês de novembro o pico de floração da comunidade estudada (15 espécies). Houve decréscimo no número de espécies em floração nos meses de abril, maio e junho.

A estatística circular mostrou que a data média das fenofases de botão e antese ocorreu no mês de novembro (Figura 1.6 A-B), e as mesmas foram significativamente sazonais (Tabela 1.2). As correlações de Pearson entre a floração e variáveis ambientais mostraram-se significativamente positiva somente entre floração e fotoperíodo ($r = 0.73$; $p = 0.006$). Já a regressão múltipla definiu a temperatura média e o fotoperíodo ($r^2 = 0.84$; $p < 0.01$) como melhor modelo para explicar a sazonalidade de fenofase (Figura 1.7).

Tabela 1.2: Resultados da análise estatística circular que testou a ocorrência de sazonalidade no comportamento fenológico reprodutivo para as médias das datas de início de todas as espécies entre os anos 2010 e 2011 na comunidade ribeirinha do PESF. O teste de Rayleigh verificou a significância do ângulo médio ou data média (dada entre parênteses). (* referente aos valores significativos $p < 0,05$, ** referente aos valores significativos $p < 0,01$)

Fenofase	N	Data Início (2010 - 2011)		
		Data média (Mês)	Vetor R	Rayleigh (Z)
Botão	17	2.676° (nov)	0.461	3.614*
Antese	35	0.363° (nov)	0.605	12.794**
Imaturo	12	60° (jan)	0.311	1.161
Maduro	33	37.997° (dez)	0.399	5.243**

Figura 1.6: Histogramas circulares mensais de espécies nas fenofases de floração, subdivididas em botão e antese. A seta indica a data média de ocorrência da fenofase e o comprimento do vetor a concentração das espécies em torno desta data.

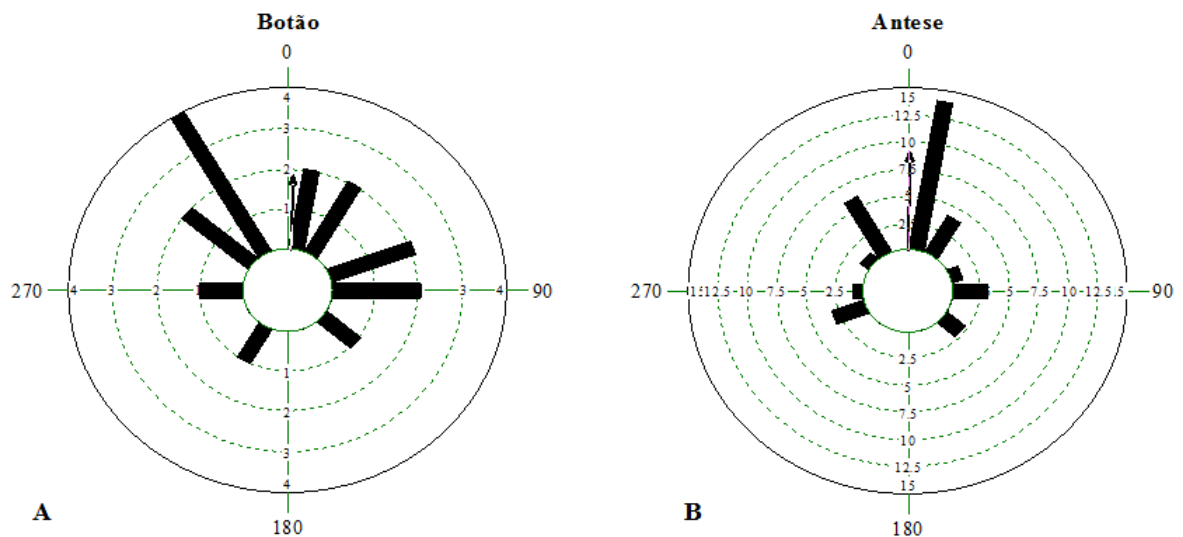
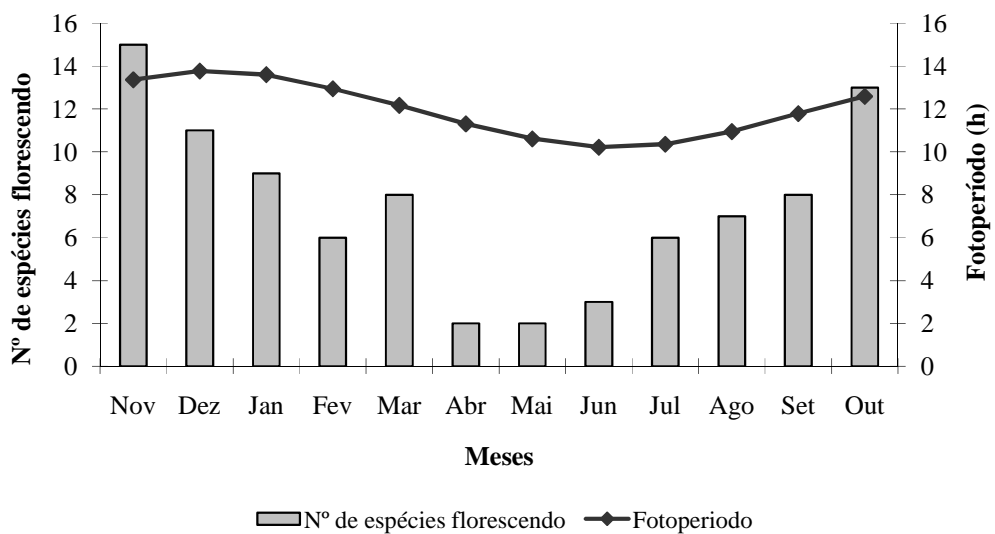
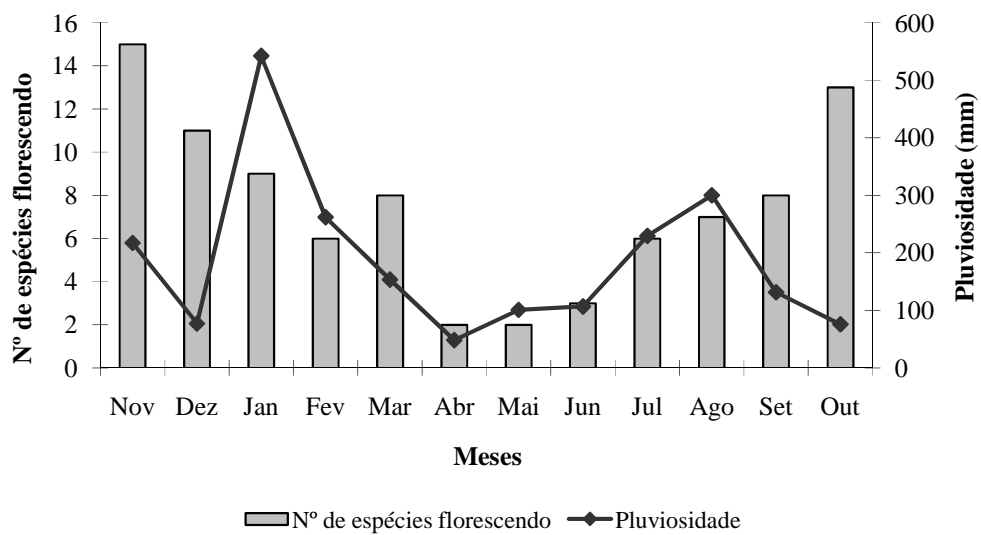
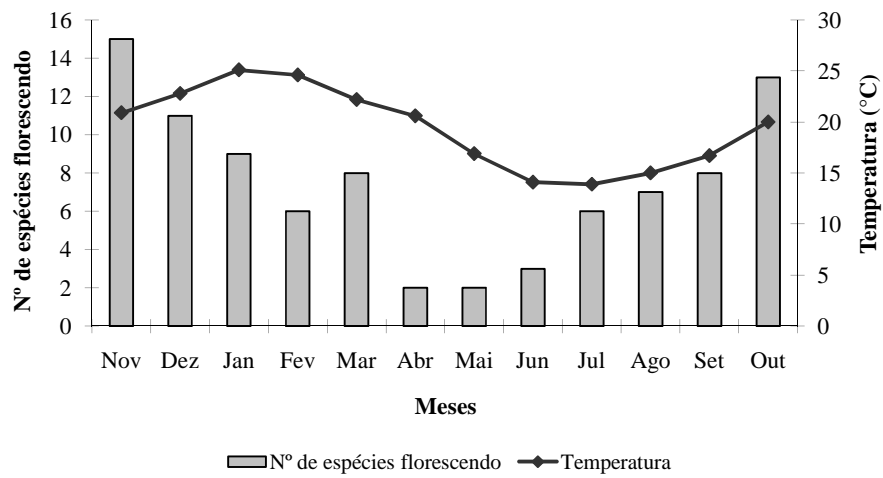


Figura 1.7: Distribuição das espécies em flor em relação às médias mensais de temperatura, fotoperíodo e pluviosidade registradas ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF.



Estudos conduzidos na Mata Atlântica, em diferentes formações, têm demonstrado comportamento sazonal para a fenofase de floração com incremento no número de espécies e picos de floração na transição do período mais frio para os de temperatura mais elevada, situado entre os meses de setembro a janeiro, corroborando os resultados obtidos neste estudo (MORELLATO et al., 2000; MARQUES; OLIVEIRA, 2004; TALORA; MORELLATO, 2000; MARQUES; ROPER; SALVALAGGIO, 2004; ALBERTON, 2008). Acompanhamentos fenológicos realizados em matas ciliares situadas na Mata Atlântica observaram padrão semelhante para a floração (CARMO; MORELLATO, 2000; FUNCH; FUNCH; BARROSO, 2002; REYS et al. 2005; ZOCHE; ALEXANDRE, 2005; ATHAYDE et al., 2009).

A Mata Atlântica caracteriza-se por ser uma floresta tipicamente tropical (NEGRELLE, 2002) onde não há estacionalidade climática marcante (MORELLATO et al. 2000; ZIPARRO; MORELLATO, 2007). Entretanto, apesar da ausência de sazonalidade climática, os padrões fenológicos para este bioma tem se mostrado sazonais (MARQUES, 2007). Nestes ambientes o fotoperíodo e a temperatura tende a atuar como fator ambiental determinante ou indutor da floração, visto que as oscilações destas variáveis ambientais estão relacionadas com o aumento ou diminuição dos índices de floração (MORELLATO et al., 2000; TALORA; MORELLATO, 2000; MARQUES; OLIVEIRA, 2004; MARQUES; ROPER; SALVALAGGIO, 2004). A presença constante da chuva ao longo dos meses nestas regiões faz com que a pluviosidade não se apresente como fator determinante para as fenofases reprodutivas (MORELLATO et al., 2000; MARQUES; ROPER; SALVALAGGIO, 2004; ZIPARRO; MORELLATO, 2007).

A duração da floração por espécie variou de um a 12 meses. Cerca de 70% das espécies apresentaram curtos períodos de floração, variando de um a dois meses. Somente duas espécies apresentaram período de floração mais prolongados sendo elas *Fuchsia regia* que floresceu por 12 meses e *Nematanthus tessmanni* com nove meses de floração. Poucos trabalhos ressaltam a duração da floração nas comunidades florestais, mas aparentemente há uma tendência da maioria das espécies apresentar curto período de disponibilidade do recurso trófico, variando entre 2 a 5,5 semanas (ALBERTON, 2008; CASCAES, 2008).

A frutificação apresentou ocorrência durante todo o ano de estudo, com acréscimo de espécies frutificando no mês de junho (16 espécies), e uma leve queda nos meses de agosto e setembro. Somente os frutos maduros foram significativamente sazonais (Tabela 1.2), tendo como data média o mês de dezembro (Figura 1.8 A-B). O fato dos frutos imaturos não terem apresentado sazonalidade significativa pode estar relacionado ao baixo número de espécies

encontradas nesta fenofase ($n = 12$). Apesar de ter sido considerada um evento sazonal, a frutificação não apresentou correlações com as variáveis climáticas, mesmo com seu pico situado na estação mais seca (Figura 1.9).

Figura 1.8: Histogramas circulares mensais de espécies nas fenofases de frutificação, subdivididas em frutos imaturos e maduros. A seta indica a data média de ocorrência da fenofase, e o comprimento do vetor a concentração das espécies em torno desta data

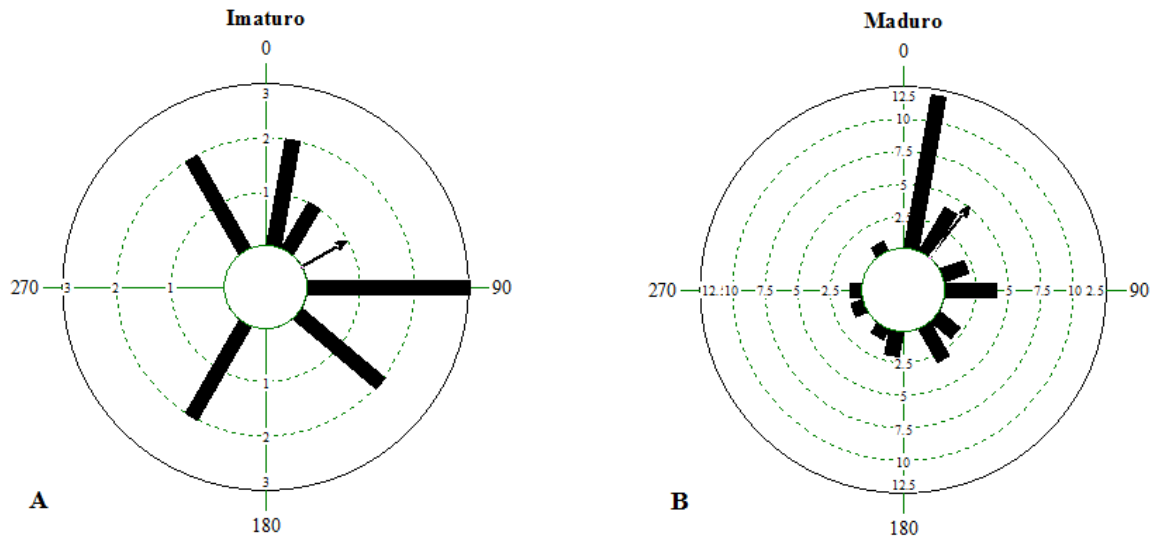
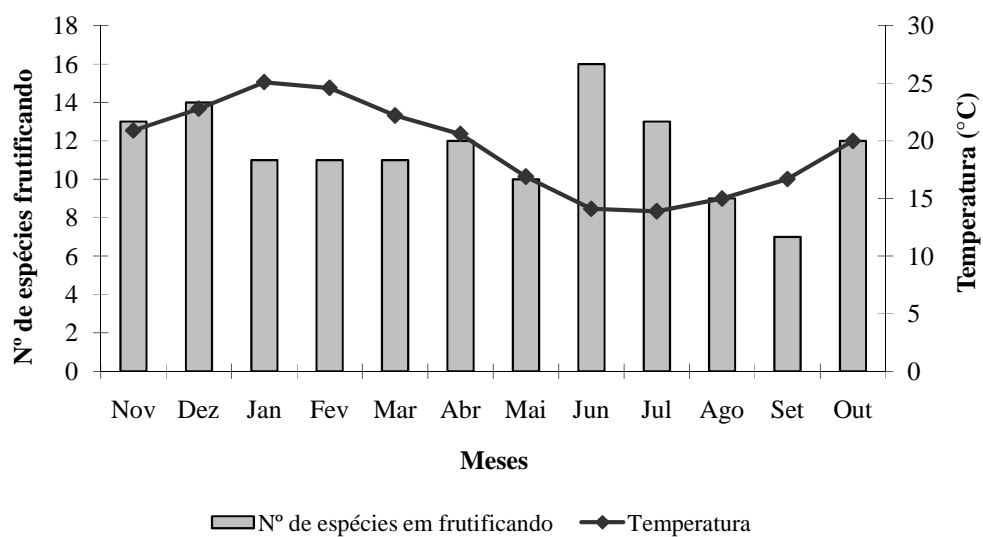
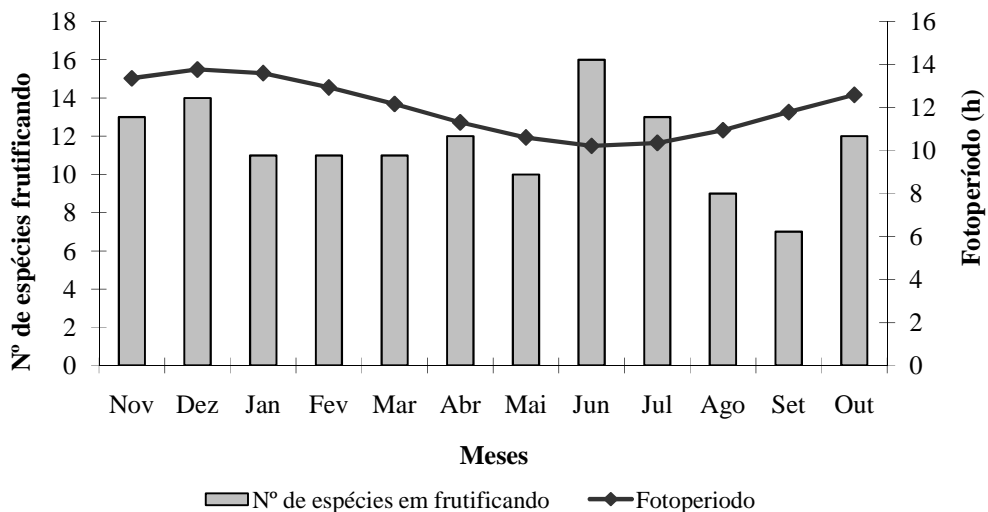
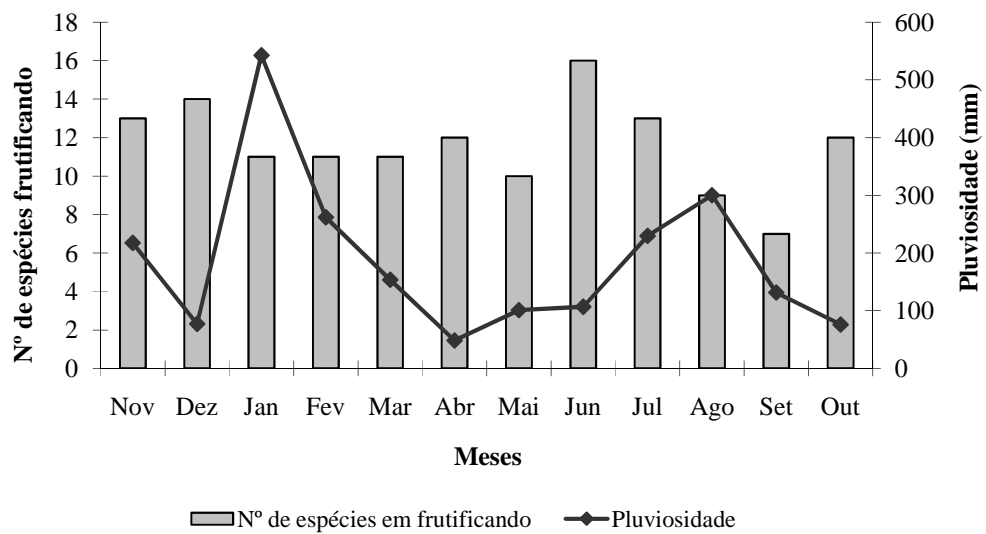


Figura 1.9: Distribuição das espécies com frutos em relação às médias mensais de temperatura, fotoperíodo e pluviosidade registradas ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF.





Os dados obtidos neste estudo, em comparação com trabalhos realizados na Mata Atlântica indicam uma variação no comportamento fenológico da fenofase de frutificação entre as diferentes áreas, tanto na disponibilidade dos frutos ao longo do ano, nos picos de frutificação (VINHOLES, 2010) e nas correlações com as variáveis ambientais.

Marques; Roper; Salvalaggio (2004) avaliaram a fenologia de uma área de Floresta Ombrófila Mista e verificaram que a frutificação correlacionou-se com a temperatura e fotoperíodo, mas não apresentou pico expressivo de atividade, mostrando-se menos sazonal que a floração. Morellato et al. (2000) estudaram quatro áreas de Mata Atlântica no Estado de São Paulo e verificaram uma tendência entre as áreas, apresentando a frutificação como um evento não sazonal, distribuída ao longo do ano, com pico na estação mais seca entre março e agosto. Padrões mais sazonais para esta fenofase, assim como apresentado neste estudo, foram

encontrados por Talora e Morellato (2000) na Floresta Ombrófila Densa no Estado de São Paulo, onde a data média foi concentrada no mês de julho, o pico entre os meses de julho e agosto na estação menos úmida, e houve correlação negativa com as variáveis ambientais de fotoperíodo, temperatura e pluviosidade.

Estudos realizados em matas ciliares também mostraram comportamentos diversos para a fenofase de frutificação, onde esta se apresentou como pouco sazonal (CARMO; MORELLATO, 2000), ou com picos bem definidos, concentrados na estação chuvosa (FUNCH; FUNCH; BARROSO, 2002; REYS et al. 2005; ATHAYDE et al., 2009).

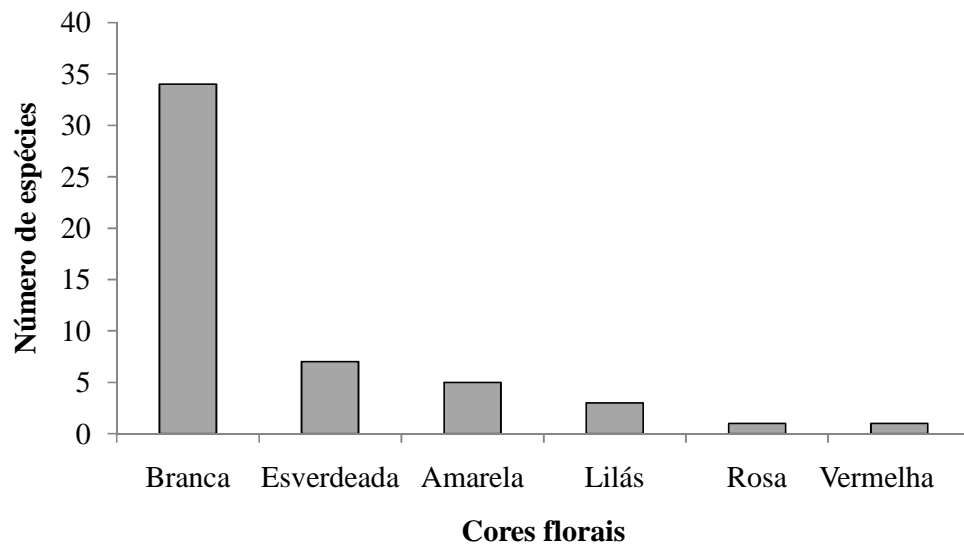
A variação na atividade da frutificação e as oscilações entre as correlações com o clima observadas entre diferentes ambientes sugerem que outros fatores além das variáveis climáticas possam atuar na indução da frutificação em florestas úmidas (FRANKIE; BAKER; OPLER, 1974). Segundo Morellato et al. (1989), estes fatores podem estar relacionados a presença de polinizadores, dispersores, competidores e predadores, os quais exercem forte influência sobre o comportamento fenológico.

A duração da frutificação variou de um a 12 meses. Cerca de 60% das espécies amostradas em frutos tiveram curto período de frutificação, variando de um a quatro meses. Cinco espécies apresentaram longos períodos de frutificação, como *Myrcia spectabilis* e *Rudgea jasminoides* com oito meses cada, *Esenbeckia grandifolia* e *Posoqueria latifolia* com 10 meses cada, e *Cabralea canjerana* com 12 meses. Wessler (2008) encontrou padrão de duração semelhante, onde apenas 4% das espécies apresentaram longos períodos de frutificação, variando de sete a 11 meses.

1.3.2 Sistemas de polinização e de dispersão

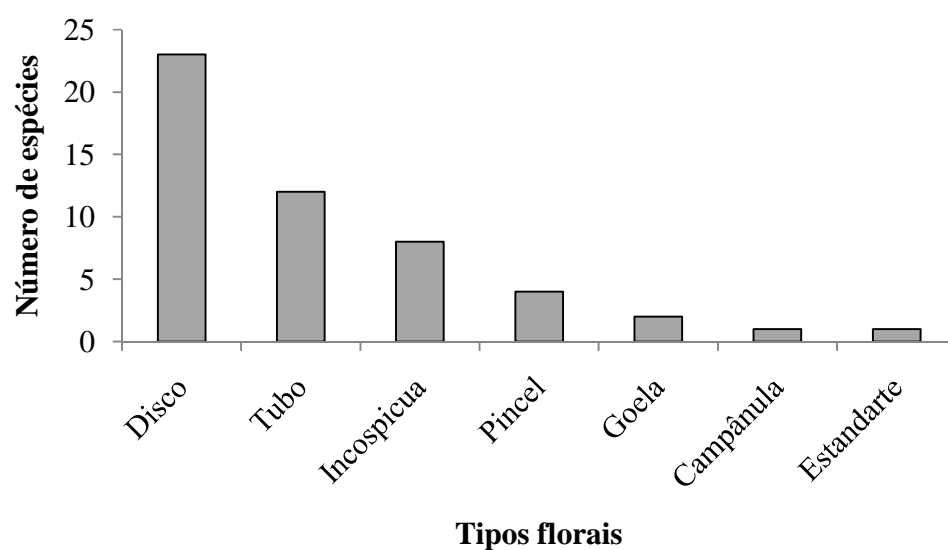
Para a comunidade ribeirinha estudada foi possível diagnosticar os atributos das flores e frutos, e seus respectivos sistemas de polinização e de dispersão por observação em campo ou em literatura. De forma geral houve predomínio de cores pálidas na comunidade estudada, somando 80,2% das espécies (Figura 1.10). As flores brancas foram as mais representativas, com 66% das espécies, seguidas das flores esverdeadas (14% das espécies), amarelas (10% das espécies), lilases (6% das espécies), róseas e vermelhas com 2% das espécie cada.

Figura 1.10: Abundância relativa das espécies amostradas ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, distribuídas por coloração das flores.



No tocante aos tipos florais, houve predomínio das formas disco (45,1% das espécies) e tubo (23,5% das espécies), seguidas da forma inconspícua (15,7% das espécies), pincel (7,8% das espécies), goela (3,9% das espécies), campânula e estandarte com 2% das espécies cada (Figura 1.11).

Figura 1.11: Abundância das espécies amostradas ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, distribuídas por tipos florais.



Zoucas (2002) e Alberton (2008), analisando os atributos florais de comunidades de Floresta Ombrófila Densa, encontraram padrões semelhantes ao deste estudo, onde também

houve destaque para as flores de cores pálidas em 42% e 85% das espécies amostradas respectivamente por estudo. Já Pinheiro (2005) encontrou predomínio das cores creme, amarela e rosa, com 33, 32 e 32 espécies respectivamente em uma área campestre no Rio Grande do Sul.

Os tipos florais disco e tubo também foram amostrados com grande frequência em outros estudos. Em Alberton (2008) houve predomínio do tipo pincel com 27 espécies, seguido de disco e tubo com 23 e 21 espécies, respectivamente. A expressividade das flores do tipo pincel deve estar relacionada ao elevado número de espécies da família Myrtaceae encontradas no estudo (19 espécies), onde predomina este tipo floral. Pinheiro (2005) identificou o tipo tubo como mais expressivo com 74 espécies, seguido de disco com 24. Segundo esta autora, o predomínio das flores tubulares pode estar relacionado ao grande número de espécies de Asteraceae, onde cada unidade floral dos capítulos foi considerada como um tubo.

Entre os sistemas de polinização houve predomínio da entomofilia com 43 espécies, seguido de ornitofilia (cinco espécies), anemofilia (duas espécies) e quiropterofilia (uma espécie). Segundo Bawa (1990), o alto percentual da entomofilia pode ser considerado um padrão para as florestas tropicais. Diversos estudos conduzidos na Mata Atlântica corroboram esta afirmação, ressaltando a prevalência deste sistema em diversos ambientes, onde tendem a apresentar altos valores como amostrados por Zoucas (2002) com 87,6% das espécies amostradas sendo entomofílicas, Martins (2005b) com 94,5% das espécies, Yamamoto; Kinoshita; Martins (2007) com 90%, Alberton (2008) com 97% e Colonetti et al. (2009) com 93,4% das espécies que apresentam este sistema.

No presente estudo houve prevalência das cores pálidas e tipos florais acessíveis, atributos estes que estão diretamente relacionados à entomofilia (FAEGRI; van der PIJL, 1976). Já as espécies classificadas como ornitofílicas também apresentaram atributos florais altamente indicativos, como predomínio de cores fortes, flores de tipo tubulares e goela, e foram representadas por famílias tipicamente tidas como polinizadas por aves como Acanthaceae, Gesneriaceae e Heliconiaceae (FAEGRI; van der PIJL, 1976; BAWA, 1990).

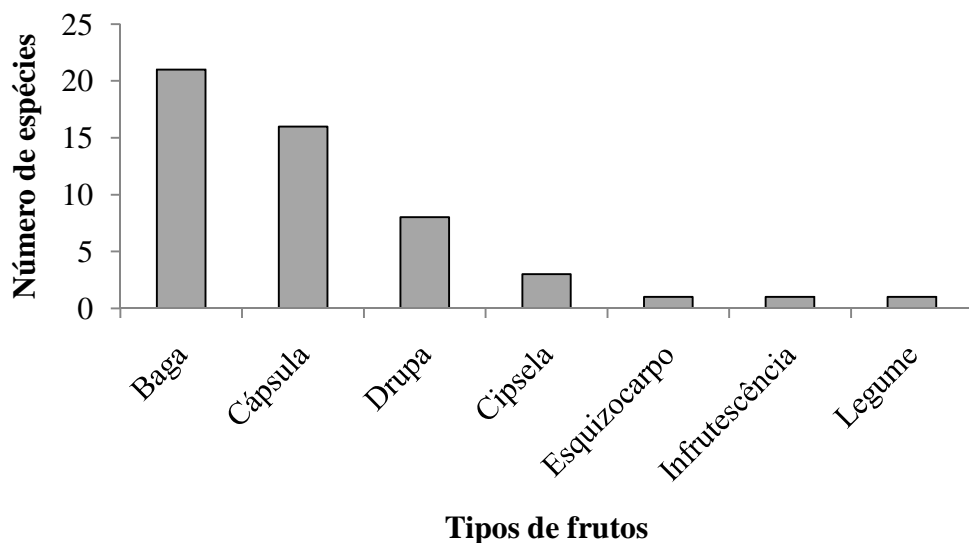
A caracterização dos sistemas de polinização é destinada a descrições de padrões, e não substituem as observações de campo em que pilhadores, visitantes florais e polinizadores efetivos podem ser apontados com mais segurança (JOHNSON; STEINER, 2000). Logo, o diagnóstico de um sistema para uma determinada espécie objetiva indicar o grupo mais provável de polinizadores, sem excluir a ação de outros agentes (YAMAMOTO; KINOSHITA; MARTINS, 2007). Os atributos florais tendem a indicar a guilda de

polinizadores, mas cada espécie de polinizador apresenta diferente capacidade de influência sobre o sucesso reprodutivo da espécie vegetal (TOREZAN-SILINGARDI, 2012).

Os tipos de frutos mais representativos foram baga, cápsula e drupa com 21, 16 e oito espécies respectivamente, seguidos do tipo cipsela (três espécies), esquizocarpo, infrutescência e legume com uma espécie cada (Figura 1.12). Poucos estudos relatam a tipologia dos frutos, podendo destacar na Floresta Ombrófila Densa os trabalhos de Zoucas (2002), onde houve o predomínio dos tipos cápsula e baga, com 35,7 e 29,5% dos frutos amostrados, respectivamente, e Wessler (2008) que amostrou as bagas como principal tipo de fruto com 45,7% e cápsula com 21,4% dos frutos amostrados, corroborando os resultados encontrados neste estudo.

Entre os sistemas de dispersão a zoocoria foi predominante com 37 espécies, seguida da anemocoria com 11 espécies e da autocoria com três espécies.

Figura 1.12: Abundância das espécies amostradas ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, distribuídas por tipos dos frutos.



Assim como os animais são os principais vetores da polinização, os frugívoros representam a guilda mais expressiva quanto à dispersão de sementes. Morellato e Leitão-Filho (1992) sugerem que cerca de 60 a 90% das espécies vegetais de florestas tropicais apresentam estratégia de dispersão zoocórica. Esta tendência pode ser constatada em diversos estudos realizados em fragmentos de Mata Atlântica, onde as porcentagens de espécies zoocóricas variam entre 47% (ZOUCAS, 2002), 73% (WESSLER, 2008) e 80% das espécies (MARTINS, 2005b; COLONETTI et al., 2009; VINHOLES, 2010).

Frutos maduros apresentam características morfológicas como cor, presença de alas, deiscência da cápsula, sementes ariladas, que indicam adaptação para a dispersão por diferentes agentes (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992).

Devido à expressividade da zoocoria nos ambientes tropicais, as plantas desenvolveram estratégias de produção de frutos carnosos que servem de alimento para os frugívoros (PIZO, 2012). Dentre os vertebrados frugívoros, as aves recebem destaque no papel de dispersores de sementes, devido ao seu volume corpóreo relativamente grande, podendo carregar quantidades significativas de material, a facilidade de deslocamento e um raio de ação muito grande (VINHOLES, 2010). As aves consomem frutos carnosos ou com sementes ariladas, principalmente dos tipos baga e drupa (MARUYAMA; ALVES-SILVA; MELO, 2007), e como verificado neste estudo, encontrou-se a prevalência de frutos carnosos do tipo baga, os quais são consumidos pelos animais dispersores.

Segundo Morellato (1995), espécies autocóricas não apresentam adaptações evidentes e normalmente são dispersas pela ação explosiva das cápsulas, ou devido à gravidade após a abertura do fruto. Entretanto, algumas espécies podem apresentar primariamente a autocoria, seguida da oferta de sementes ariladas, evidenciando a zoocoria como forma de dispersão efetiva, ou secundária. No presente estudo, quatro espécies classificadas como zoocóricas apresentaram este padrão, sendo elas *Cabralea canjerana*, *Cupania vernalis*, *Hieronyma alchorneoides* e *Magnolia ovata*. Estas espécies apresentam frutos do tipo cápsula deiscente que, após abertas expõem sementes ariladas com cores atraentes à avifauna, sendo então consumidas e dispersas por estes agentes conforme citado em Pizo (1997) para *C. canjerana*, Carvalho (2006) para *C. vernalis*, Frisch e Frisch (2005) para *H. alchorneoides* e Cazetta et al. (2002) para *M. ovata*.

1.3.3 Comportamento fenológico e reprodutivo por forma de vida

A análise das espécies por forma de vida apresentou padrões fenológicos diferenciados, formando dois grupos distintos, sendo o primeiro composto pelas árvores e arvoretas e o segundo pelos arbustos, herbáceas terrícolas e trepadeiras.

Trepadeiras, herbáceas e arvoretas apresentaram o pico da floração no mês de novembro. Já as árvores concentraram seus picos em outubro, e os arbustos apresentaram dois picos em março e entre julho e setembro. Com relação ao comportamento fenológicos em relação à forma de vida, pode-se destacar que com exceção dos arbustos, as demais formas tiveram seus picos na transição do período mais frio para o mais quente, e aparentemente não

tiveram relações com a pluviosidade. Para a fenofase de floração observou-se que o estrato arbóreo foi o mais expressivo durante o ano, exceto nos meses de abril, maio e junho, onde não foram observadas espécies desta forma de vida em flor. Neste período houve substituição das espécies em floração, com predomínio de arbustos e trepadeiras (Figura 1.13).

Segundo Marques; Roper; Salvalaggio (2004), em cada forma de vida pode-se encontrar diferentes padrões fenológicos devido às diferentes necessidades, disponibilidade e capacidade de armazenamento de recursos.

O comportamento de oferta de flores na comunidade em relação à forma de vida refletiu na distribuição dos sistemas de polinização durante o período de estudo. Entre as espécies arbóreas predominou a entomofilia que ocorreu durante todo o ano, exceto nos meses de inverno. Além disso, observou-se a ocorrência da anemofilia concentrada nos meses de junho e julho, e da quiropterofilia que ocorreu somente neste nas árvores (Figura 1.14 e 1.15 A). As arvoretas foram exclusivamente entomofílicas centralizando sua floração entre os meses de agosto a janeiro, com picos entre novembro e dezembro (Figura 1.14 e 1.15 C). Espécies arbustivas apresentaram os sistemas ornitofílico, entomofílico e anemofílico, com destaque para o primeiro que foi distribuído ao longo de todo o ano (Figura 1.14 e 1.15 B). Entre trepadeiras e herbáceas observou-se a entomofilia e ornitofilia, com predomínio da polinização por insetos nas herbáceas terrícolas onde foram encontrados dois picos distintos, o primeiro situado entre novembro e dezembro, e o segundo entre fevereiro e março (Figura 1.14 e 1.15 E). Para as trepadeiras a entomofilia e ornitofilia apresentaram-se com o mesmo número de espécies, entretanto a polinização por aves foi mais expressiva devido ao longo período de disponibilidade das flores ao longo de nove meses (Figura 1.14 e 1.15 D).

Segundo Smith (1973), a estrutura vertical da vegetação resulta na estratificação de recursos alimentares, fazendo com que ocorra também uma estratificação dos polinizadores. Bawa (1990) cita que a maior diversidade de sistemas de polinização é encontrada no sub-bosque, possivelmente devido ao grande número de espécies de plantas nesse estrato, como destacado neste estudo para as espécies arbustivas.

Estudos que avaliam a distribuição dos sistemas de polinização por forma de vida demonstraram que a entomofilia é predominante no dossel em diferentes formações de florestas (RAMALHO, 2004; YAMAMOTO; KINOSHITA; MARTINS, 2007). Em contrapartida, no sub-bosque são encontrados maior número de espécies ornitófilas (BAWA et al., 1985). O mesmo comportamento foi encontrado neste estudo, onde observou-se que o estrato arbóreo foi predominantemente entomofílico, já entre os arbustos e trepadeiras, a ornitofilia foi o sistemas mais expressivo. O fato de não terem sido amostradas espécies

arbóreas em floração nos meses de abril, maio e junho pode estar relacionado com a entomofilia, visto que diversos estudos apontam a redução de insetos polinizadores nos meses mais frios do ano para a região sul do Brasil (CASCAES, 2008; MOUGA; KRUG, 2010).

Figura 1.13: Número de espécies florescendo por mês ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, em relação à forma de vida.

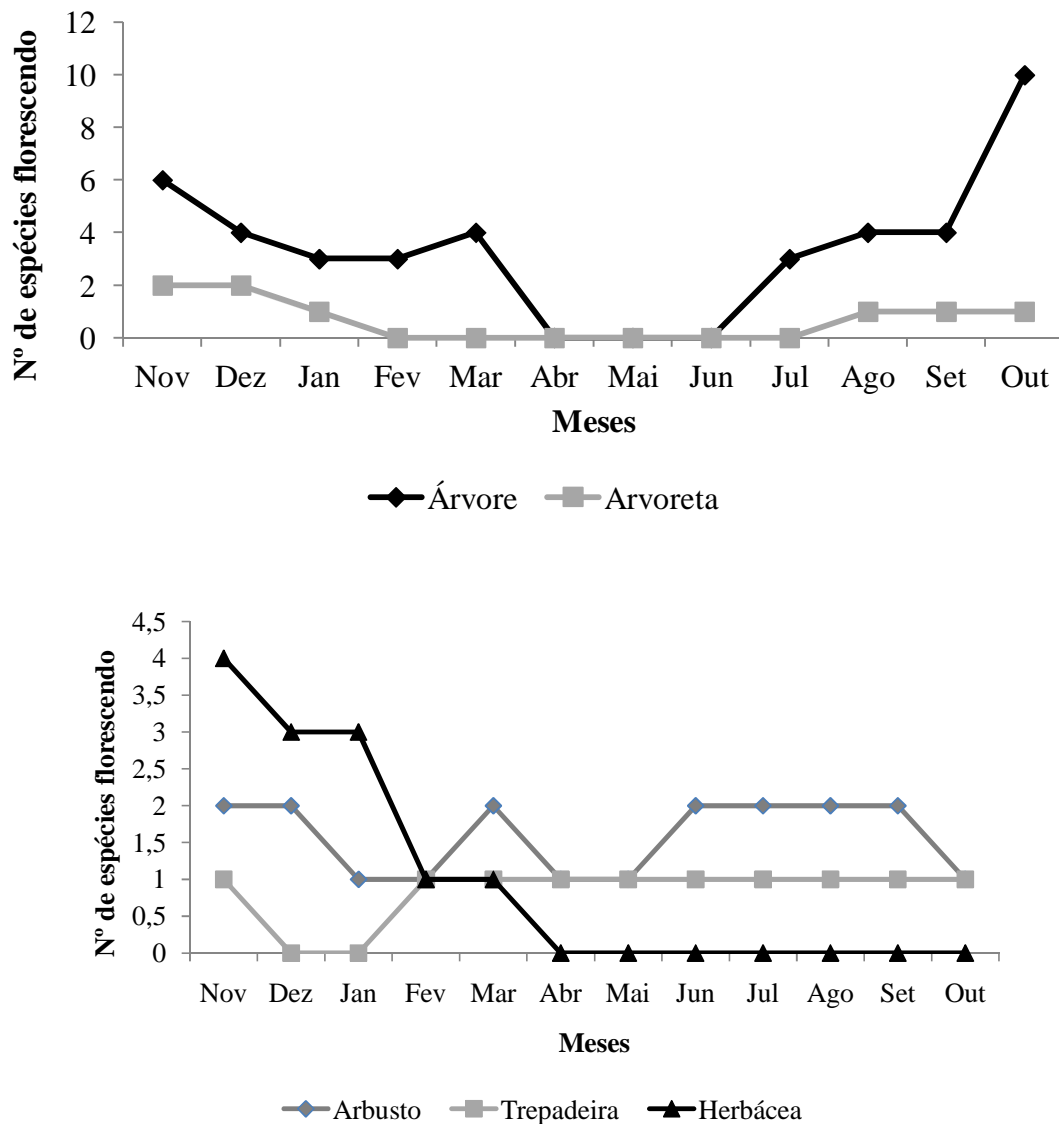


Figura 1.14: Número de espécies vegetais amostradas em relação ao sistema de polinização, distribuídas por forma de vida.

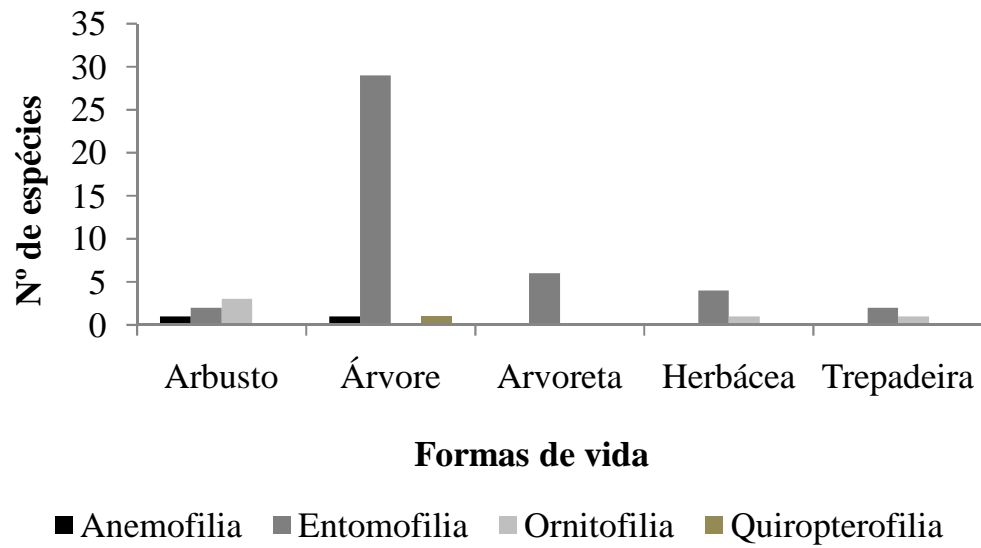
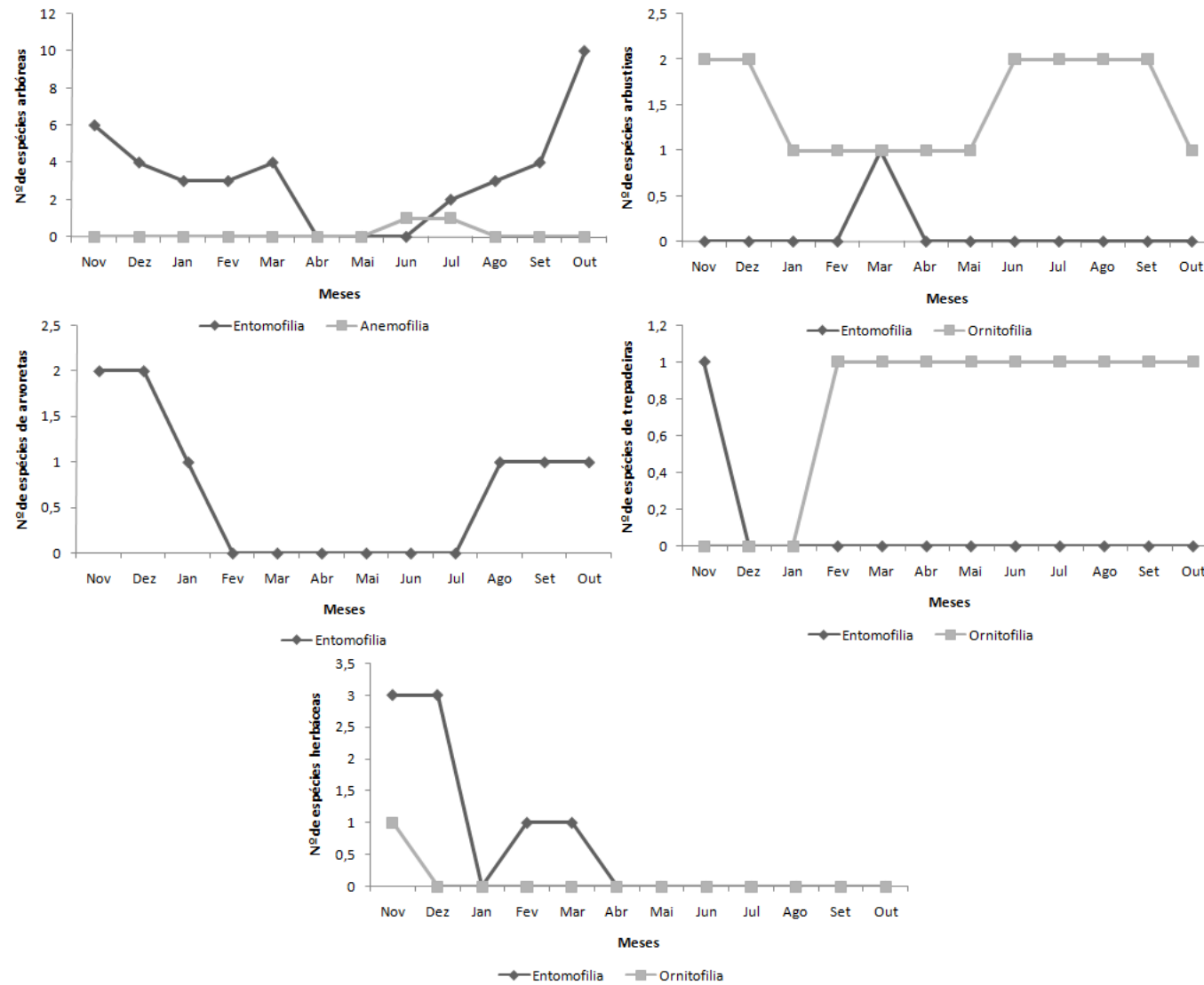


Figura 1.15: Número de espécies florescendo por mês ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, em relação à forma de vida e sistemas de polinização.



Para a frutificação, diferentemente da floração, não foi possível observar pronunciada relação de substituição entre as formas de vida e os sistemas de dispersão, conforme visualizado nas figuras 1.16 e 1.17.

As árvores compuseram o estrato mais efetivo quanto a frutificação ao longo do ano, sendo predominantemente representada por espécies zoocóricas (Figura 1.17 e 1.18 A). As trepadeiras foram observadas com frutos apenas nos meses de dezembro, janeiro e outubro, apresentando frutos auto e zoocóricos (Figura 1.17 e 1.18 D). Entre os arbustos, observou-se que o período de frutificação foi concentrado entre os meses de novembro a julho, representados exclusivamente por espécies zoocóricas (Figura 1.17 e 1.18 B). As arvoretas frutificaram ao longo do ano, com exceção do mês de setembro, apresentando os sistemas de auto e zoocoria (1.18 C). Nas herbáceas foi registrada produção de frutos entre os meses de novembro a julho, com exceção do mês de maio, tendo a anemocoria foi o sistema exclusivo (Figura 1.17 e 1.18 E).

Estudo conduzidos em áreas de sazonalidade marcante com relação à pluviosidade observa-se um padrão diferenciado com relação à estratificação e aos sistemas de dispersão. Nestas áreas a anemocoria é predominante nos estratos superiores e está concentrada nos meses mais secos, facilitando a dispersão destas espécies pelo vento, enquanto a zoocoria predomina nos estratos inferiores com decréscimo na estação seca (MORELLATO, LEITÃO-FILHO, 1992; YAMAMOTO; KINOSHITA; MARTINS, 2007). Reys et al. (2005) estudou uma área de mata ciliar em ambiente sazonal e constatou que nestas áreas as espécies zoocóricas apresentam recursos durante todo o ano, mas as espécies anemocóricas tem a frutificação concentrada na estação seca.

Figura 1.16: Número de espécies frutificando por mês ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, em relação à forma de vida.

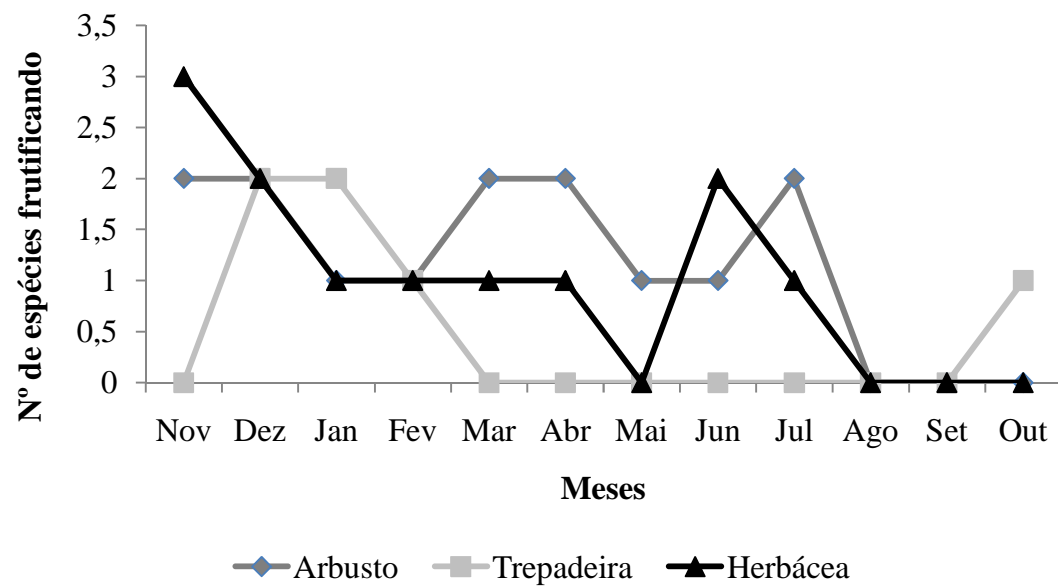
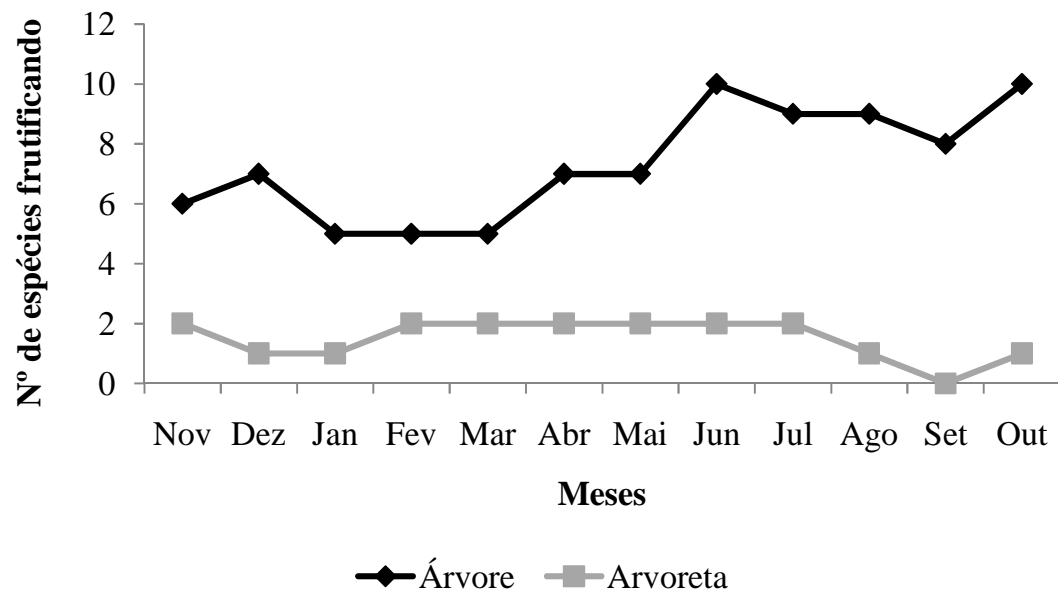


Figura 1.17: Número de espécies vegetais amostradas em relação ao sistema de dispersão, distribuídas por forma de vida.

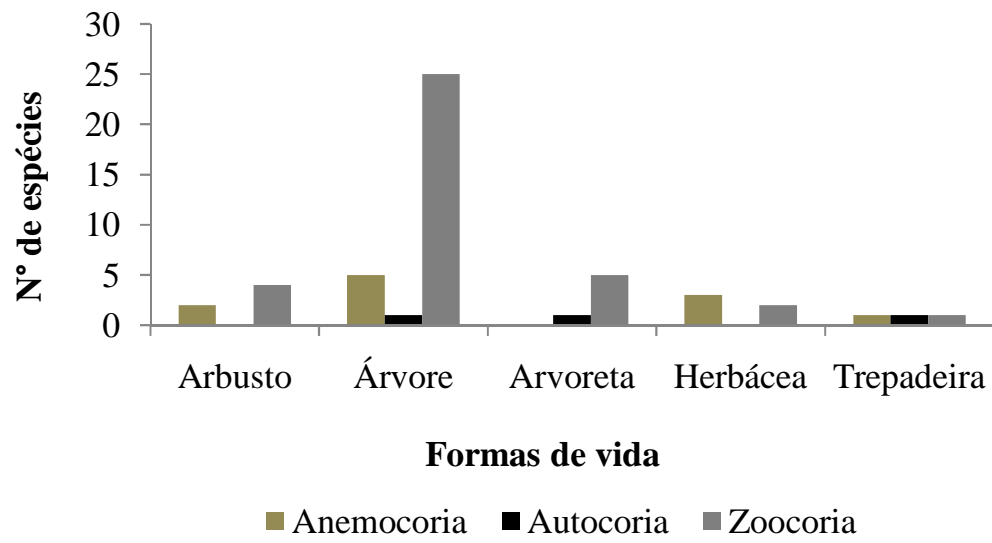
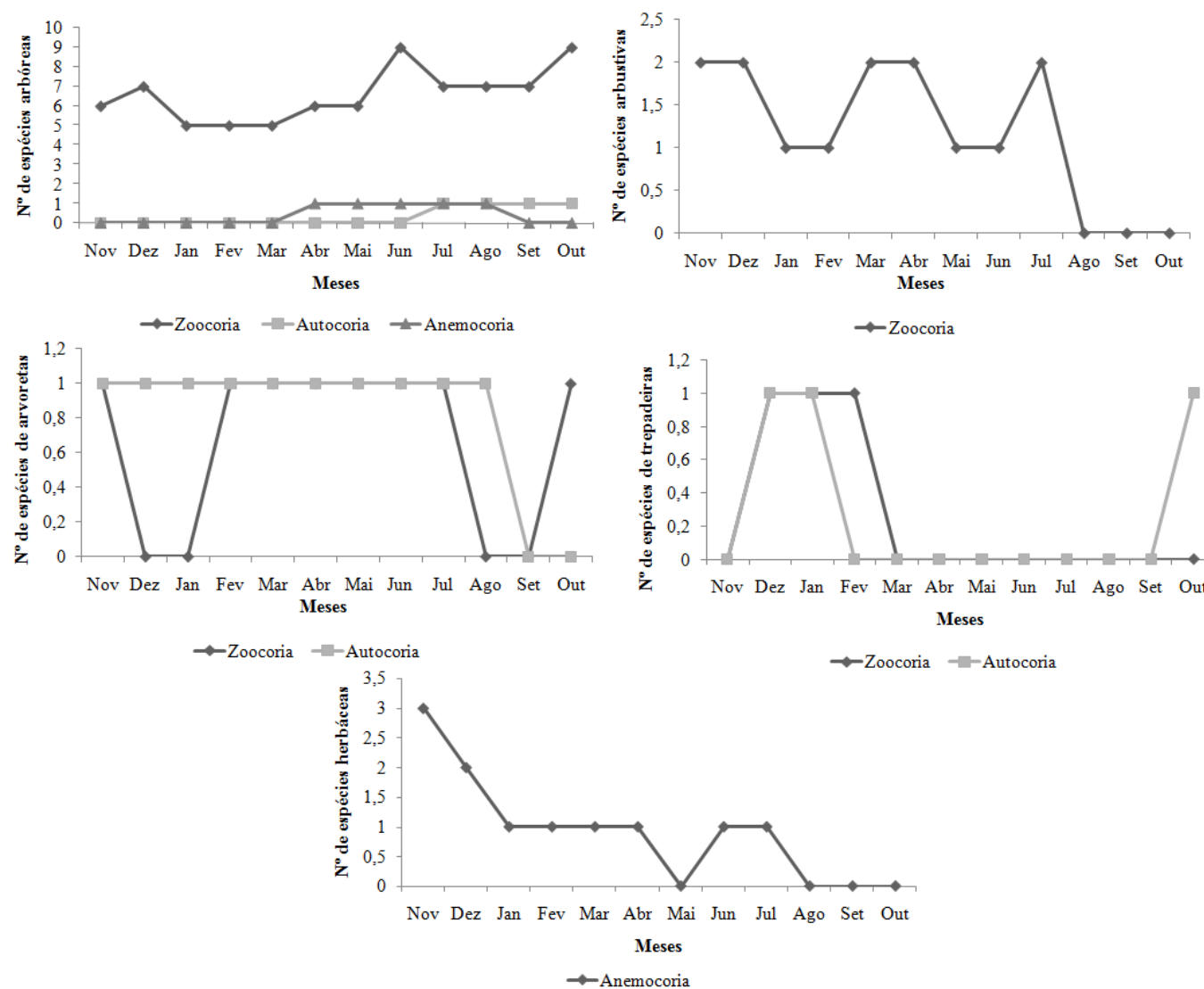


Figura 1.18: Número de espécies frutificando por mês ao longo dos doze meses na comunidade ribeirinha do PESF, em relação a forma de vida e sistemas de dispersão.



1.4 CONCLUSÃO

As matas ciliares, em geral, foram pouco estudadas na Mata Atlântica nos aspectos referentes a fenologia e ecologia reprodutiva. Entretanto, de acordo com dados obtidos em outros estudos, observa-se que o comportamento fenológico encontrado nestas áreas apresenta padrões menos sazonais do que aqueles observados em regiões de estacionalidade climática pronunciada, como as florestas semidecíduas. Nestas áreas, menos sazonais, as fenofases apresentam relações mais pronunciadas com a temperatura e comprimento do dia, do que com a pluviosidade.

A fenofase de floração mostrou um padrão recorrente entre os estudos, indicando que tende a ser mais expressiva na transição do período mais frio para os de temperatura e comprimento do dia mais elevados. A frutificação mostrou-se menos tendenciosa, apresentado comportamentos diversos entre as áreas.

As relações entre animais e plantas evidenciadas por meio dos sistemas de polinização e de dispersão apresentaram-se como o esperado para as florestas tropicais, onde há uma prevalência da entomofilia e zoocoria, indicando a dependência destas inter-relações para a manutenção e conservação biodiversidade nestes ecossistemas.

Os resultados obtidos neste estudo mostraram-se satisfatórios, no entanto a realização de trabalhos com os mesmos objetivos em outras áreas de mata ciliar, especialmente na região sul do país são necessários. Este estudo contribuiu com informações sobre as espécies prioritárias e épocas reprodutivas para que possam ser indicadas na utilização em projetos de restauração ambiental, e desta forma, amenizar a situação de degradação das matas ciliares.

REFERÊNCIAS

- ALBERTON, B. **Fenologia da floração e os sistemas de polinização em fragmentos da Mata Atlântica no município de Içara, Santa Catarina**. 2008. 66 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- ALLEN, R. G.; PERERA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. Rome, 1998. **FAO Irrigation and drainage paper 56**.
- ANGELO, A. C.; ARAÚJO, F. C.; SANTOS, K. G. dos. Fundamentos para recuperação de ambientes ciliares: alguns subsídios para o aumento da eficiência das metodologias aplicadas. In: SEMANA DOS ESTUDOS DA ENGENHARIA AMBIENTAL, 6., 2008, Iratí (PR). **Anais...** Iratí: Unicentro Campus Iratí, 2008.

APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, p. 105-121, 2009.

ATHAYDE, E. A.; GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; GESING, J. P. A.; EISINGER, S. M. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 43-51, jan./mar. 2009.

BAWA, K. S.; BULLOCK, S. H.; PERRY, D. R.; COVILLE, R. E.; GRAYUM, M. H. Reproductive Biology of Tropical Lowland Rain Forest Trees. II. Pollination Systems. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 72, n. 3, p. 346-356, mar. 1985.

BAWA, K. S. Plant-pollinator interactions in Tropical Rain Forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 21, p. 399-422, 1990.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 269-275, set. 2002.

BRASIL, LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. **Institui o novo código Florestal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771compilado.htm>. Acesso em: 03/11/2010. 2010.

BUZATO, S. A quantificação de recursos florais e sua aplicação aos estudos de interação planta-polinizador. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). **Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos** [recurso eletrônico]. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

CARA, P. A. A. **Efeito de borda sobre a fenologia, as síndromes de polinização e dispersão de sementes de uma comunidade arbórea na Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco**. 2006. 235 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. P. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo/FAPESP, 2000.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: EMBRAPA, v. 2, 2006.

CASCAES, M. F. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e flores visitadas em um fragmento de Mata Atlântica, no município de Maracajá, Santa Catarina**. 2008. 59 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

CAZETTA, E.; RUBIM, P.; LUNARDI, V. O.; FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 199-206, dez. 2002.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC.** 1995. 249f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; REMUS, G.; SOBRAL, M. Myrtaceae do sul de Santa Catarina: subsídio para recuperação de ecossistemas degradados. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 9, n. 2, p. 61-75, jul./dez. 2003.

COLONETTI, S.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTINS, R.; SANTOS¹, R.; ROCHA, E.; JARENKOW, J. A. Florística e estrutura fitossociológica em floresta ombrófila densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2009.

FAEGRI, K.; van der PIJL, L. **The principles of pollination ecology.** Oxford: Pergamon Press, 1976.

FAIFE, M.; CAÑIZARES, M.; TORRES, E. M.; DÍAZ, E. Síndromes de polinización y dispersión en la identificación de grupos de la fauna de relevancia para la conservación de endemismos. **Boletín divulgativo de la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 2-5, jul./set. 2009.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative Phenological Studies of Trees in Tropical Wet and Dry Forests in the Lowlands of Costa Rica. **The Journal of Ecology**, Londres, v. 62, n. 3, p. 881-919, nov. 1974.

FRISCH, J. D.; FRISCH, C. D. **Aves brasileiras: e plantas que as atraem.** 3. ed São Paulo: Dalgas-Ecoltec Ecologia Tecnica Ltda, 2005.

FUNCH, L. S.; FUNCH, R.; BARROSO, G. M. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Biotropica**, Zurich, n. 34, p. 40-50, 2002.

GALLETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN Jr, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.) **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** 2º ed., Curitiba: Editora da UFPR, 2006.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analyses.** Paleontological e-letronica 4, 2001.
HESS, D. **Die Blüte: Struktur, Funktion, Ökologie Evolution.** Stuttgart: Ulmer, 1990.

JOHNSON, S.D.; STEINER, K.E. Generalization versus specialization in plant pollinator systems. **Tree**, [S.l.], v. 15, p. 140-143, abr. 2000.

JORDANO, P.; BASCOMPTE, J.; OLESEN, J. M. The ecological consequences of complex topology and nested structure in pollination webs. In: WASER, N. M.; OLLERTON, J. (Eds.) **Plant-pollinator interactions: from specialization to generalization.** Chicago: The University of Chicago, 2006.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C. D. F.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; van SLUYS, M. (Eds.). **Biologia da conservação**: essências. São Carlos: Editora RiMa, 2006.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Gruyter, Berlin, 1931.

KOVACH, W. L. **Oriana for Windows, version 1.03**. Kovach Computer Services, Pentraeth, Wales, U.K, 1994.

LASKA, M. S. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forests, Costa Rica. **Biotropica**, Zurich, v. 29, p. 29-37, 1997.

LIETH, H. Purpose of a phenology book. In: LIETH, H. (Ed.). **Phenology and seasonality modeling**. New York: Springer Verlag, 1974.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 713-723, out.-dez. 2004

MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A. P. B. Phenological Patterns among Plant Life-Forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. **Plant Ecology**, Holanda, v. 173, p. 203-213, 2004.

MARQUES, M. C. M. Fenologia no limite sul da região tropical: padrões e algumas interpretações. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). **Fenologia**: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos [recurso eletrônico]. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2001.

MARTINS, F. Q. **Sistemas de polinização em fragmentos de cerrado na região do alto taquari (GO, MS, MT)**. 2005a. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC**. 2005b. 101 f. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MARTINS, R. **Composição e estrutura vegetal em diferentes formações na Floresta Atlântica, Sul de Santa Catarina, Brasil**. 2010. 148 f. Tese (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARUYAMA, P. K.; ALVES-SILVA, E.; MELO, C. Oferta Qualitativa e Quantitativa de Frutos em Espécies Ornitócoricas do Gênero *Miconia* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 672-674, jul. 2007.

MORELLATO, L. P. C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. 176 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

MORELLATO, L. P. C. Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi. In: MORELLATO L. P. C. (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp/FAPESC, 1992.

MORELLATO, L. P. C. Frutos, frugívoros e a dispersão de sementes. In: MORELLATO, L. P. C.; LEITAO FILHO, H. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**. Campinas: Editora da Unicamp, 1995.

MORELLATO, L. P. C. A pesquisa em fenologia na América do Sul, com ênfase no Brasil, e suas perspectivas atuais. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). **Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos** [recurso eletrônico]. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

MORELLATO, L. P. C. Fenologia de plantas e os efeitos das mudanças climáticas. In: BUCKERIDGE, M. S. (Org.). **Biologia & mudanças climáticas no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO L. P. C. (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp/FAPESC, 1992.

MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, p. 85-98, 1989.

MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASHI A.; BENCKE, C. C.; ROMERA, E. C.; ZIPPARRO, V. B. Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study. **Biotropica**, Zurich, n. 4b, v. 32, p. 811- 823, 2000.

MOUGA, D. M. D. S.; KRUG, C. Comunidade de anelais nativas (Apidae) em Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina. **Zoologia**, Curitiba, n. 27, v. 1, p. 70-80, fev. 2010.

NEGRELLE, R. R. B. The Atlantic Rain Forest in Volta Velha Reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 11, p. 887-919, 2002.

NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, W.; BAKER, H. G. A New Classification for Plant Phenology Based on Flowering Patterns in Lowland Tropical Rain Forest Trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Zurich, v. 26, n. 2, p. 141-159, jun. 1994.

NORUSIS, M. J. **SPSS 17.0 Guide to data analysis**. Prentice hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2008.

OBERMULLER, E. A., NASCIMENTO, G. B., GAVA, H. Z., RIBEIRO, L. F., SILVA, A. G. O contraste entre síndromes de polinização e sistemas efetivos de polinização e suas

perspectivas para ecossistemas associados à Mata Atlântica. **Natureza on line**, Santa Tereza, v. 6, n. 1, p. 42-47, 2008

PLANO DE MANEJO DE PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA - Volume 1: Diagnóstico e Planejamento/Fundação do Meio Ambiente PPMA/SC, Socioambiental Consultores Associados Ltda. — Florianópolis: [s.n], 2009. 178f.

PINHEIRO, M. **Fontes de recursos florais e biologia da polinização em uma comunidade campestre no sul do Brasil**. 2005. 125 f. Tese (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PIRES, A. S.; FEANANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S (Eds.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos, SP: RiMa, 2006.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. Londres, v. 13, p. 559-578, 1997.

PIZO, M. A. O movimento dos animais frugívoros e das sementes em paisagens fragmentadas. In: DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M. (Orgs.). **Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**. Rio de Janeiro. Technical Books Editora, 2012.

RAMALHO, M. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, n. 18, v. 1, p. 37-47, 2004.

REGO, G. M.; LAVARONTI, O. J. Atividades fenológicas de Imbuia (*Ocotea porosa* (NEES T MARTIUS ex NESS) em áreas de Floresta Ombrófila Mista, no estado do Paraná. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). **Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos [recurso eletrônico]**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

REYS, P.; GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C.; SABINO, J. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2005.

REZENDE, A. V. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina: EMBRAPA, 1998.

RODRIGUES, R. R. Florestas ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.

SANTA CATARINA, Decreto Estadual nº 11.233, de 20 de junho de 1980. **Cria o Parque Estadual da Serra Furada, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.pge.sc.gov.br/index.php?option=com_wrapper&Itemid=163>. Acesso em: 10/11/2010.

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. Mata Atlântica. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Orgs.). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar das mais ameaçadas florestas brasileiras**. Brasília; APREMAVI, 2002.

SCHUPP, E. W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, Bélgica, v. 107/108, p. 15-29, 1993.

SMITH, A. P. Stratification of temperate and tropical forest. **American Naturalist**, Chicago, v. 107, p. 671-683, 1973.

SMITH-RAMIREZ C.; ARMESTO J. J. Flowering and fruiting patterns in the temperate rainforest of Chilo - ecologies and climatic constraints. **Journal of Ecology**, Londres, v. 82, p. 353-365, 1994.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; LEITÃO-FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 349-368, 2001.

SPJUT, R. W. **A systematic treatment of fruit types**. New York: Botanic Garden, 1994.

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, mar. 2000.

TOREZAN-SILINGARDI, H. M. Flores e animais: uma introdução a história natural da polinização. In: DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M. (Orgs.). **Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**. Rio de Janeiro. Technical Books Editora, 2012.

VINHOLES, A. R. **Avifauna e fenologia da frutificação em fragmento urbano de floresta Ombrófila Densa Submontana, Criciúma, Santa Catarina**. 2010. 96 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

WESSLER, B. **Fenologia da frutificação e estratégias de dispersão de diásporos em fragmentos de Mata Atlântica, no município de Içara, Santa Catarina**. 2008. 53 f. Dissertação (Curso de Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 553-573, jul./set. 2007.

ZIPARRO, V. B.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva da comunidade arbórea em floresta atlântica no sudeste do Brasil: um estudo de seis anos. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). **Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos [recurso eletrônico]**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

ZOCHE, J. J.; ALEXANDRE, M. R. Fenologia de espécies arbustivo-abóreas das nascentes e margens do Rio Três Cachoeiras, Laguna/SC. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 11, n. 1, p. 69-100, jan./dez. 2005.

ZOUCAS, B. C. **Subsídios para restauração de áreas degradadas: banco de dados e análise das espécies vegetais de ocorrência no Sul de Santa Catarina**. 2002. 144 f. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CAPÍTULO II: CHUVA DE SEMENTES EM MATA CILIAR COMO SUBSÍDIO PARA RESTAURAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ORLEANS, SC

Resumo

A chuva e o banco de sementes expressam a dinâmica da vegetação e indicam o potencial de resiliência de uma comunidade, podendo ser importante instrumento para a recuperação de ambientes alterados. O presente estudo teve por objetivo caracterizar e quantificar a chuva de semente em uma área de mata ciliar, comparar sua composição florística com outros estudos, bem como indicar com base na literatura espécies com potencial para recuperação de matas ciliares. Foram instalados 40 coletores com área individual de 0.25m^2 , a 70cm do solo, equidistantes entre si a 10m, distribuídos ao longo da calha do rio e das áreas de vegetação em suas margens. Os coletores foram inspecionados mensalmente durante um ano, separando os diásporos em morfo-tipo, e procedendo a identificação com auxílio de literatura específica. Foram coletadas 7.810 sementes classificadas em 82 morfo-tipos diferentes. Lauraceae apresentou o maior número de espécies. Foram amostradas sementes durante todo o ano, com incremento nos meses de outubro a fevereiro. Entre os sistemas de dispersão prevaleceu a zoocoria com 83% das espécies amostradas. As espécies tardias foram maioria entre os grupos ecológicos. Tais fatores podem estar relacionados ao grau de conservação da área, tornando-a própria para utilização como fonte de propágulo para a recuperação de áreas de mata ciliar adjacentes.

Palavras-Chave: Ecologia da restauração, diásporo, coletor de sementes, grupos ecológicos, sistemas de dispersão.

Abstract

The seed rain and seed bank express the vegetation dynamics and indicates the potential resilience of a community, and can be an important tool for the recovery of disturbed environments. The present study aimed to characterize and quantify the seed rain in a riparian vegetation area to compare the floristic composition with other studies, and based on the literature indicate species with potential for riparian forests restoration. Forty seed traps were installed with an individual area of 0.25m^2 , at 70cm of soil, 10 m equidistant from each other, distributed along the river and areas of vegetation along the banks. The seed traps were checked monthly throughout the year, separating the diaspores in morpho-type, and making the identification with the aid of literature. A total of 7.810 seeds were collected, and classified into 82 morpho-types. Lauraceae was the family with most species. The presence of seeds were sampled throughout the year, with an increase on the months of October to February. Among the dispersion systems, zoochory presented the major number, with 83% of the species. Late species were majority among the ecological groups. Such factors may be related to the degree of conservation of the area, making it suitable for use as a source of propagules for the recovery of riparian areas adjacent.

Keywords: Restoration ecology, diaspore, seed traps, ecological groups, dispersal system.

2.1 INTRODUÇÃO

As matas ciliares são formações vegetais que circundam os cursos d'água, apresentando-se como um habitat dinâmico, diverso e complexo que sustenta a resiliência da microbacia através da manutenção do microclima, qualidade e quantidade de água e preservação da fauna silvestre (FERREIRA; DIAS, 2004). Além disso, estes ambientes exercem função de corredor ecológico em áreas fragmentadas, assegurando o fluxo gênico entre espécies da fauna e flora, e ainda atuam como zonas tampão na filtragem de nutrientes e agrotóxicos e de estabilização das margens dos rios (KAGEYAMA; GANDARA, 2000, VOGEL; ZAWADZKI; METRI, 2009).

No Brasil, de acordo com o Código Florestal (BRASIL, 2010a), as matas ciliares são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) não podendo sofrer quaisquer modificações de sua condição natural (KAGEYAMA; GANDARA, 2000). Além da proteção legal de APP, em 1991 foi sancionada a Lei de Política Agrícola – Lei Nº 8117/91 (BRASIL, 2010b) que determinou a gradativa recuperação destas áreas em território nacional.

Entretanto, apesar das exigências legais de preservação, a situação atual das matas ciliares é de extrema degradação, principalmente relacionados aos fatores antrópicos (ANGELO; ARAUJO; SANTOS, 2008), como desmatamentos para expansão agrícola e urbana (FELFILI et al., 2000), exploração de madeira, incêndios, construção de hidrelétricas (MARTINS, 2001), e o pisoteio ocasionado pela atividade pecuária (RIZZO, 2007). Devido à expressiva heterogeneidade biológica apresentada nesses ambientes, bem como o seu importante papel ecossistêmico de preservação dos recursos hídricos e conservação da diversidade (RODRIGUES; LEITÃO-FILHO, 2000), o manejo e recuperação das matas ciliares compõem ações prioritárias no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (BARBOSA, 2000).

Nos aspectos relacionados à restauração de ecossistemas, grandes avanços foram alcançados nos últimos anos. O reflorestamento efetuado sem modelo estrutural definido e sem preocupação com as espécies utilizadas evoluiu para um modelo cujo objetivo era criar uma cópia de uma floresta madura, baseado em uma visão tradicional de clímax único (BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2009). Entretanto, esta visão tradicionalista encontrou um obstáculo a partir do momento em que os estudos a respeito da dinâmica de clareiras mostraram que os processos de sucessão ecológica não ocorrem de forma unidirecional, possibilitando clímaxes variados, dependendo do contexto ambiental (ISERNHAGEN et al., 2009).

Um dos modelos de revegetação mais utilizado atualmente é denominado reflorestamento heterogêneo com espécies nativas, que se baseia na restauração com o plantio misto com diversidade funcional de espécies nativas, procurando restaurar tanto a estrutura florística como a dinâmica da floresta (KAGEYAMA; GANDARA, 2000), permitindo o restabelecimento dos processos ecológicos e a manutenção da restauração em longo prazo (ISERNHAGEN et al., 2009). Este tipo de reflorestamento, segundo Kageyama (1990), deve ser composto por espécies de diferentes estágios de sucessão, se assemelhando à floresta natural que é um mosaico de estágios sucessionais. A combinação de espécies de diferentes grupos sucessionais é de grande importância, pois influencia o processo de sucessão secundária, através do qual a regeneração ocorre.

Entretanto, não há um modelo padrão para a restauração ambiental. Para cada situação é preciso interar os conhecimentos sobre a biologia das espécies, os aspectos físicos e biológicos da região e, ainda, a disponibilidade de tecnologias de silvicultura para o desenvolvimento das espécies nativas (KAGEYAMA; GANDARA, 2000). Diante deste contexto, estudos que promovam o conhecimento sobre a estrutura e processos funcionais, principalmente relacionados à dinâmica de regeneração (ARAÚJO et al, 2004), a biologia reprodutiva das espécies vegetais envolvidas na recuperação e estudos fenológicos que orientem a coleta de sementes para fins de recuperação, bem como para prever o comportamento das plantas em cultivo (OLIVEIRA, 1998) tornam-se indispensáveis para o desenvolvimento e sucesso dos projetos de recuperação. Além disso, compreender os serviços ecológicos como a polinização das flores e dispersão de diásporos, se torna essencial, pois estes são processos-chave no sucesso reprodutivo de espécies vegetais (SCHLINDWEIN, 2000) e de forma recíproca para os animais que as utilizam como alimento (MORELLATO, 2008).

Além das técnicas de plantio e disposição das espécies na área, Reis, Tres e Scariot (2007) propõem a utilização em conjunto de técnicas nucleadoras, cuja função é propiciar significativa melhoria ambiental, permitindo um aumento na probabilidade de ocupação deste ambiente por outras espécies (YARRANTON; MORRISON, 1974 apud REIS; TRES; SCARIOT, 2007), possibilitando assim a atratividade da fauna polinizadora e dispersora e a aceleração do processo de recuperação. Algumas técnicas de nucleação são a instalação de poleiros artificiais, a transposição de solo, a transposição de galharia e a chuva de sementes.

A chuva de sementes caracteriza-se pela quantidade de sementes que chega a uma determinada superfície do solo, em um tempo conhecido (ARAÚJO et al., 2004). Dentro da floresta, este processo é o fator determinante para a população em potencial de um

ecossistema (ARAUJO et al., 2004), definida pelos aportes de sementes introduzidos em uma área através da dispersão (GASPARINO et al., 2006). Esse processo é influenciado pela composição florística, estrutura da vegetação e atividade de agentes dispersores de sementes do local (BATTILANI, 2010). Para a maioria das espécies das florestas tropicais, a entrada das fontes de propágulos autóctones e alóctones através da chuva de sementes é a principal fonte para sua regeneração e manutenção na floresta (LOISELLE; RIBBENS; VARGAS, 1996; PIVELLO et al., 2006), pois representam novos aportes genéticos a cada estação reprodutiva (JORDANO et al., 2006).

Devido à importância da chuva de sementes no recrutamento de novos indivíduos e na manutenção da floresta, o presente estudo teve por objetivo caracterizar e quantificar a chuva de semente em uma área de mata ciliar, comparar sua composição florística com outros estudos, bem como indicar, com base na literatura, espécies com potencial para recuperação de matas ciliares.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual da Serra Furada (PESF), compreendido entre as coordenadas geográficas 49°25'17" e 49°22'58" de longitude Oeste e 28°08'13" e 28°11'36" de latitude Sul (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009), situado entre os municípios de Orleans e Grão-Pará, com área de aproximadamente 1.329ha (Fig. 2.1). O Parque é uma Unidade de Conservação de Preservação Integral, criado pelo decreto estadual nº 11.233, de 20 de junho de 1980 (SANTA CATARINA, 2010).

O clima da região, segundo Köppen (1931), classifica-se como Cfb, mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões amenos (SONEGO, comunicação pessoal, 14 de julho de 2010). O PESF apresenta o relevo constituído de planície com superfície plana e ondulado; o solo possui baixa fertilidade, com baixos teores de bases trocáveis e teores de alumínio trocáveis de textura argilosa e média/argilosa e, em muitos casos com cascalho (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009). A área do Parque está inserida na Região Hidrográfica Sul Catarinense, apresentando como principais cursos de água as bacias dos rios Tubarão e D'uma. O Parque apresenta como seus principais afluentes os rios Braço Esquerdo, Laranjeiras, Minador e rio do Meio (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009).

Figura 2.1: Localização do Parque Estadual da Serra Furada.



Fonte: Plano de manejo do PESF, 2009.

O Parque está situado na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, envolvendo as formações Submontana no início das encostas, Montana no meio das encostas e Altomontana no alto das encostas. Nas áreas de entorno do Parque, predominantemente nos patamares submontano e montano encontram-se produções agrícolas, onde sobressaem lavouras de fumo, além de áreas de plantio homogêneo de espécies exóticas (PLANO DE MANEJO DO PESF, 2009).

2.2.2 Metodologia

As observações e coletas foram realizadas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana Ribeirinha (RODRIGUES, 2000). O trecho do rio que acompanha a mata de estudo situa-se na bacia do rio Braço do Norte, mais especificamente na sub-bacia do rio do Meio ($28^{\circ}11'05.83''$ S $49^{\circ}23'20.79''$ O), possui em média 4 m de largura, sendo admitida como mata ciliar a faixa de 30m em cada margem, segundo o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2010a).

Para delimitação da área amostral foram percorridas as áreas ao longo da calha do rio e às suas margens, considerando e medindo locais de topografia acessível para instalação dos

coletores. A área total delimitada de mata ciliar corresponde a aproximadamente um hectare da área total do Parque (Fig. 2.2).

Figura 2.2: Vista parcial da área do Parque Estadual da Serra Furada, com círculo vermelho destacando a mata ciliar em estudo.



Fonte: Google earth, 2011.

2.2.2.1 Monitoramento da chuva de sementes

A chuva de sementes foi estimada através do uso de coletores em uma área amostral correspondente a 0,54% da área total de um hectare de mata ciliar. As coletas dos diásporos foram realizadas durante um ano, entre os meses de dezembro/2010 e novembro/2011.

Segundo Zhang e Wang (1995), o sucesso da utilização dos coletores depende do uso de um grande número de armadilhas e da separação espacial entre elas, resultando numa amostragem significativa em uma pequena área de estudo. Com base nestas constatações, Parrado-Rosseli; Machado; Prieto-Lopez (2006) amostraram em seu estudo 0,02% da área total de 38 ha com o uso de 36 coletores de chuva de semente espaçados a cada 20 m. Chapman; Wrangham; Chapman (1994) amostraram com uso de 300 coletores, de área individual de 0.08 m^2 , uma área equivalente a 0.00016% do total da área de estudo.

Seguindo os parâmetros dos autores *op. cit.* e garantindo uma amostragem representativa, foram instalados 40 coletores em malha de tule elástico, com área individual de 0.25 m^2 , a 70cm do solo, equidistantes entre si a 10 m, distribuídos ao longo da calha do rio e das áreas de vegetação às margens (Fig. 2.3 e 2.4). Essa distribuição resultou em uma unidade amostral coberta pelos coletores de aproximadamente 0,1% da área total de mata ciliar delimitada para o estudo. Os coletores foram inspecionados quinzenalmente coletando-se todo material depositado, e acondicionando-o em potes plásticos para posterior triagem.

Figura 2.3: Esquema de distribuição dos coletores de chuva de sementes na mata ciliar do Parque Estadual da Serra Furada, Orleans, SC. As linhas azuis representam a delimitação do rio.

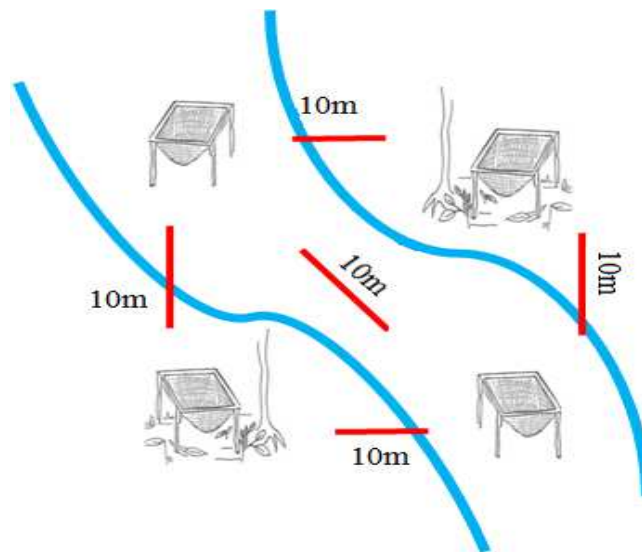


Figura 2.4: Coletores de chuva de sementes instalados na mata ciliar do Parque Estadual da Serra Furada, Orleans, SC.



Em laboratório os diásporos visíveis (maiores que 1 mm) foram separados dos demais materiais, sendo as sementes agrupadas em morfo-tipos. Para identificação das sementes foram utilizadas literaturas específicas (LORENZI, 1992, 1998, 2009; LONGHI, 1995; LORENZI et al., 1996, BARROSO, 1999; CARVALHO, 2003, 2006, 2008), bem como realizadas consultas ao material disponível no Horto Florestal da Universidade do Extremo Sul Catarinense.

2.2.3 Análise de dados

A chuva de sementes foi avaliada quanto a riqueza e a abundância de sementes registradas mensalmente. Foram calculadas as densidades de deposição de sementes total e mensal por espécie (sementes/m²), dividindo-se o número de sementes pela área amostral dos coletores.

As espécies registradas na chuva de semente tiveram seu período de frutificação descrito com base nos meses em que foram amostradas nos coletores. Além disso, foram classificadas quanto ao grupo ecológico em pioneiras, secundárias e climácicas, de acordo com Kageyama; Gandara (2006), e em função do sistema de dispersão em anemocóricas, autocóricas e zoocóricas (MORELLATO, 1995).

A partir das espécies amostradas e identificadas até nível específico, montou-se uma lista de recomendações para restauração florestal destinada a áreas matas ciliar, com base em literatura (LORENZI, 1992, 1998, 2009; CITADINI-ZANETTE, 1995; CARVALHO, 2003, 2006, 2008).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 311.176 sementes ao longo do ano de estudo, distribuídas em 30 famílias e 82 morfo-tipos, sendo que destes 47 foram identificados ao nível específico, seis em nível genérico, 10 em família e 19 não puderam ser identificadas, sendo classificadas em morfo-espécies (Tabela 2.1). O alto valor de sementes amostradas está relacionado com o elevado número de sementes por fruto encontrado em *Begonia* spp. (média de 700 sementes por fruto), que correspondeu ao longo no ano a 303.800 sementes, representando aproximadamente 97% da amostra. Com intuito de homogeneizar a amostra, para a espécie em questão foi considerado o número de frutos amostrados por mês, e não o número de sementes (Tabela 2.1). Logo a chuva de sementes da área de estudo apresentou um total de 7.810 sementes ao longo de um ano, distribuídas no mesmo número de famílias e espécies.

Tabela 2.1: Espécies vegetais cujas sementes foram coletadas durante um ano na chuva de sementes encontrada nos coletores na área amostral do PESF, indicando o número de sementes amostradas por mês. * Para a espécie *Begonia* spp. Foi considerado o número de frutos depositados nos coletores mensalmente devido a alta produção de sementes nesta espécie.

Família/Espécie	2010					2011								Total por espécies
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov		
Anacardiaceae														
<i>Schinus</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Annonaceae														
<i>Anona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	-	-	24	52	-	-	-	-	-	-	-	-	76	
<i>Anona sericea</i> Dunal	-	-	-	-	-	91	-	107	42	-	-	-	240	
Aquifoliaceae														
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	-	4	83	46	47	30	46	7	10	7	-	-	280	
Araliaceae														
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	40	97	113	14	27	14	-	5	3	2	4	25	344	
Arecaceae														
<i>Bactris setosa</i> Mart.	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	67	43	209	31	25	-	-	-	9	9	35	22	450	
Asteraceae														
Asteraceae sp.	-	-	-	-	-	-	-	4	-	12	330	658	1004	
Begoniaceae														
<i>Begonia</i> spp.*	1	0	91	14	8	18	68	119	69	9	35	2	434	
Clethraceae														
<i>Clethra scabra</i> Pers.	-	-	-	-	-	9	6	21	-	-	-	-	36	
Clusiaceae														
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	-	-	-	1	132	-	212	-	-	-	90	68	503	
<i>Garcinea</i> sp.	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	18	
Euphorbiaceae														
<i>Alchornea</i> cf. <i>glandulosa</i> Poepp. & Endl.	281	1	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	414	
Euphorbiaceae sp.	7	12	195	309	68	23	10	3	12	8	13	1	661	
Fabaceae														
Fabaceae sp. 1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	5	
Fabaceae sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	17	
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	-	-	-	-	-	-	-	6	9	-	-	-	15	

Família/Espécie	2010				2011								Total por espécies
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Lauraceae													
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart. ex Nees) Mez	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Cinnamomun glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	3
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Lauraceae sp. 1	10	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	17
Lauraceae sp. 2	-	1	-	-	-	-	-	-	4	1	1	1	8
Lauraceae sp. 3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	6
Lauraceae sp. 4	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Lauraceae sp. 5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	31	2	25	2	2	-	-	2	2	-	59	6	131
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Ocotea puberulla</i> (Rich.) Nees	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Persea</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Magnoliaceae													
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	-	-	102
Malpighiaceae													
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i> A. Juss.	-	-	2	1	7	-	8	8	-	-	-	-	26
Melastomataceae													
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	707	-	6	-	-	2	-	-	-	-	163	113	991
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	-	-	-	-	-	5	23	15	2	13	1	-	59
Meliaceae													
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	-	3	1	1	-	-	-	2	9	6	47	27	96
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	10
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Moraceae													
<i>Ficus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	126	10	-	-	-	-	136
Myrtaceae													
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	-	-	-	-	12	5	21	24	71	12	4	-	149
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1

[illegible]

[illegible]

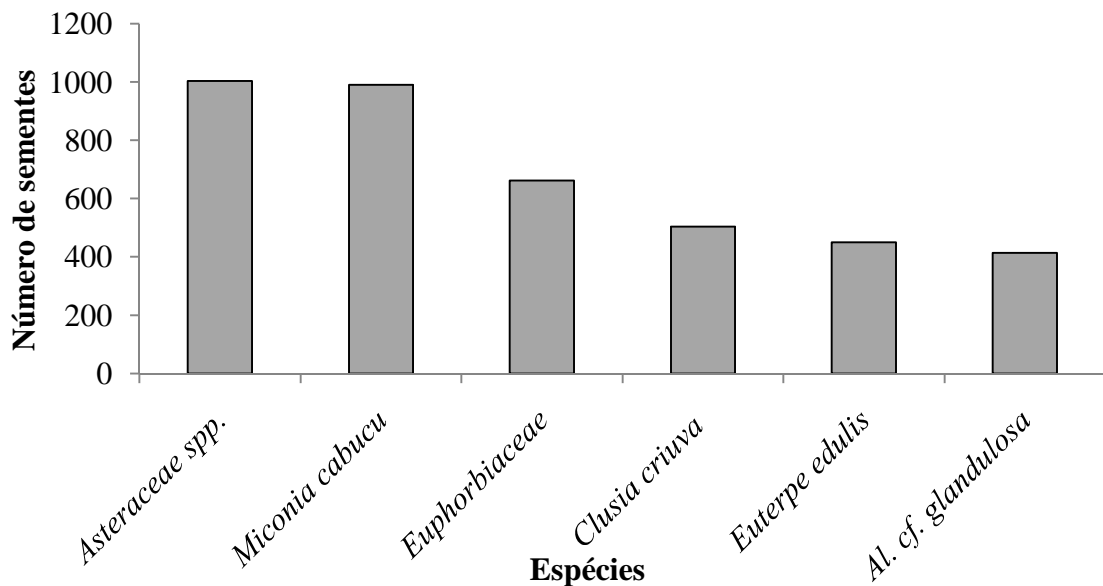
Barbosa e Pizo (2006), estudando a chuva de sementes em uma área de mata ciliar restaurada sob influência de uma Floresta Estacional Semidecídua no estado de São Paulo, amostraram 88.552 sementes sob a copa de quatro espécies amplamente utilizadas na restauração da área (*Croton urucurana* Baill., *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake e *Trema micrantha* (L.) Blume), sendo que apenas 37,1% das sementes dispersadas não foram das próprias espécies. Tres (2006) coletou 747 sementes em uma área de mata ciliar sob diferentes situações de conservação no município de Rio Negrinho, Santa Catarina. Os diásporos encontrados foram distribuídos em 61 espécies e 20 famílias. Melo; Dirzo; Tabarelli (2006) amostraram 76.207 sementes em uma área de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana em Alagoas e Pivello et al. (2006) em uma área de Floresta Ombrófila Densa em São Paulo coletaram 27.873 sementes correspondentes a 61 espécies e 28 famílias. Lagos (2009) e Battilani (2010), estudando diferentes áreas de mata ciliar no domínio do Cerrado amostraram, respectivamente, 20.965 sementes, distribuídas em 91 morfo-espécies e 55.256 sementes, distribuídas em 117 espécies e 35 famílias.

O número de sementes depositadas nos coletores ao longo do período dos diferentes estudos tem se mostrado superior ao encontrado no presente trabalho. Entretanto nenhum dos estudos parece apresentar características semelhantes, pois, apesar da condição ciliar, encontram-se sobre domínio de outras formações vegetais e em diferentes estágios de conservação. Segundo Araujo et al. (2004), a variação no número de sementes está associada a fatores intrínsecos da comunidade vegetal como, intensidade e frequência na produção de frutos, sistema de dispersão, além de outros fatores como direção dos ventos ou presença de frugívoros dispersores. A chuva de semente de uma área é influenciada diretamente pelo processo de dispersão de sementes, e que ambos terão influência sobre a composição do banco de sementes (MELO; DIRZO; TABARELLI, 2006). Atualmente, com a intensificação dos processos de fragmentação observa-se um impacto no recrutamento das plântulas ocasionado, na maioria das vezes, pelo rompimento nos processos de dispersão (MELO; DIRZO; TABARELLI, 2006), especialmente pelos processos de defaunação de grandes frugívoros (JORDANO et al., 2006). Além disso, a chuva de sementes estima o percentual de frutos caídos e não a produção total da espécie (CHAMPMAN; WRANGHAM; CHAMPMAN, 1994) e fatores como espaçamento, disposição e tamanho dos coletores pode influenciar a amostragem (ZHANG; WANG, 1995).

As famílias mais representativas foram Lauraceae com 14 espécies, Myrtaceae com seis espécies, Rubiaceae com cinco espécies, Fabaceae com quatro espécies e Meliaceae com três espécies. As espécies mais abundantes quanto ao número de sementes amostradas nos

coletores durante o ano de estudo foram Asteraceae sp. com 12,9% das sementes, *Miconia cabucu* com 12,7%, Euphorbiaceae sp. com 8,5%, *Clusia criuva* com 6,4%, *Euterpe edulis*, *Begonia* sp. e *Alchornea* cf. *glandulosa* com 5,8, 5,5 e 5,3%, respectivamente (Figura 2.5).

Figura 2.5: Espécies mais abundantes quanto ao número de sementes amostradas nos coletores durante o ano de estudo.



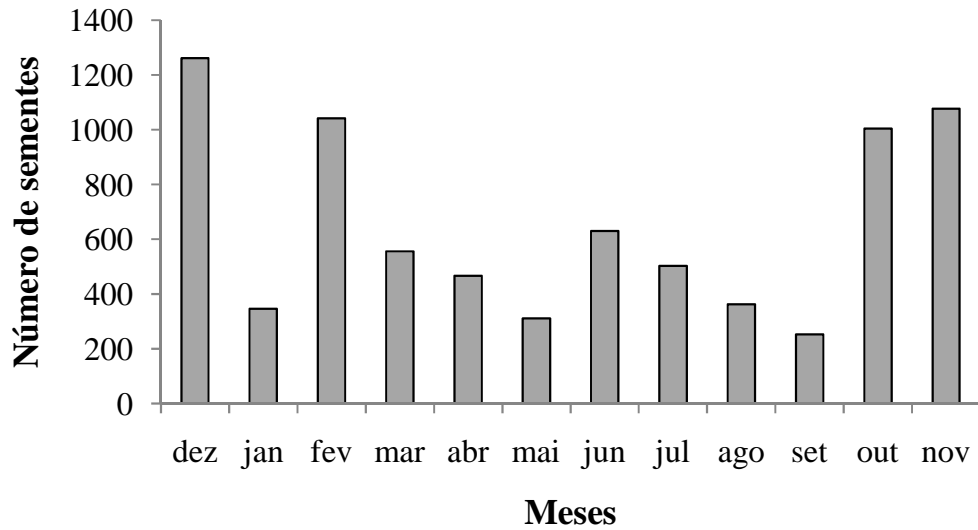
Grande parte das famílias mais expressivas quanto ao número de espécies entre as sementes coletadas neste estudo foram também frequentes em outros remanescentes florestais. Pivello et al. (2006) encontraram Caesalpiniaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Solanaceae como principais famílias e *Clethra scabra* e *Gochnatia polymorpha* como espécies mais abundantes na chuva de sementes. Tres (2006) amostrou Asteraceae, Graminae, Rubiaceae, Melastomataceae e Myrtaceae como as famílias mais representativas, e *Eupatorium* sp. 3, *Erechtites valerianaefolia*, *Myrtaceae* sp. 1 e *Myrtaceae* sp. 2 como espécies mais abundantes na chuva de semente. No estudo desenvolvido por Battilani (2010), Fabaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Sapindaceae, Solanaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae foram as famílias mais representativas e quanto ao número de sementes houve destaque para *Ficus* sp., que totalizou 44% das sementes coletadas. Pasetto (2011) estudou aspectos florísticos de alguns fragmentos do Parque Estadual da Serra Furada, incluindo a área de mata ciliar alvo deste estudo e encontrou Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Rubiaceae como famílias mais ricas em número de espécies.

Com relação às espécies mais abundantes na chuva de semente houve grande variação entre os estudos. Segundo Barbosa e Pizo (2006), a alta produção de frutos e sementes, alta abundância e eficiência na dispersão são características chave para que uma espécie domine a chuva de semente. Outro fator que influencia na expressividade de algumas espécies na chuva de sementes pode estar relacionado às características dos grupos ecológicos, visto que espécies de início de sucessão produzem um grande número de sementes, e por isso tendem a dominar a chuva de sementes de uma região. Espécies mais tardia formarão o banco de plântulas e possuem características antagônicas as pioneiras, como a produção de poucas sementes e germinação à sombra (BRANCALION et al., 2009). Além disso, a expressividade de algumas espécies pode estar relacionada ao local de instalação dos coletores, visto que os mesmos foram instalados com o critério de distância. Desta forma, alguns coletores ficaram mais próximos à copa de espécies frequentes e outros ficaram longe de copas ou em áreas com cobertura escassa, como por exemplo, em locais dentro do rio.

A comunidade ribeirinha na qual a chuva de sementes foi analisada apresentou frutos durante todo o período de estudo, com incremento no número de espécies entre outubro e fevereiro, com um pico situado no mês de fevereiro onde foram amostradas 29 espécies nos coletores. Neste período verificou-se um aumento na deposição de sementes, exceto no mês de janeiro onde ocorreu uma queda acentuada no número de sementes amostradas (Figura 2.6). O mês de dezembro foi o mais expressivo quanto à abundância de sementes, totalizando 1.261 sementes amostradas nos coletores. Com relação à densidade de sementes observaram-se os valores máximos de deposição no mês de dezembro com 126.1 sementes/m², e os valores mais baixos foram verificados nos meses de maio com 31.1 sementes/m².

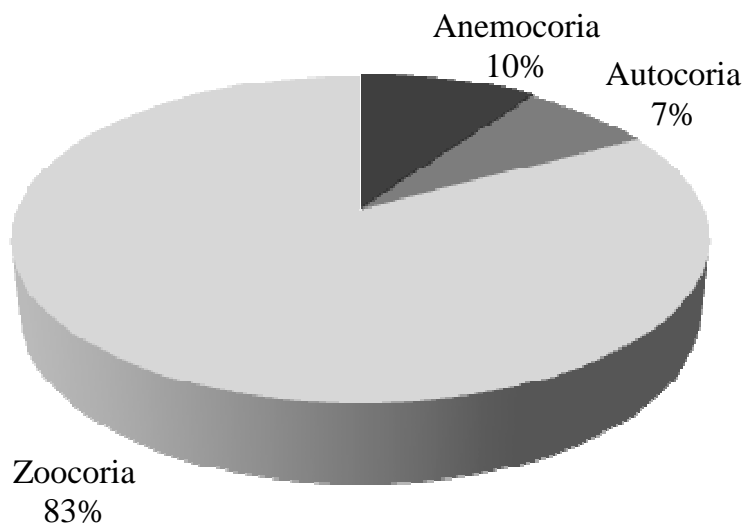
Araujo et al. (2004) avaliaram a chuva de sementes ao longo de dois anos em uma mata ciliar sob influência da Floresta Estacional Decidual, no estado do Rio Grande do Sul e encontraram picos de frutificação entre outubro e dezembro, como uma queda no mês de janeiro. Caldato et al. (1996) amostraram a chuva de sementes por seis meses, e perceberam aumento no número de produção entre outubro e dezembro com uma queda em janeiro. No tocante a densidade de sementes, Barbosa; Pizo (2006) encontraram valores médios de 618.7 sementes/m². Já Tres (2006) observou dois picos na densidade de sementes, um entre os meses de dezembro e janeiro com 25 sementes/m² e abril com cerca de 15 sementes/m².

Figura 2.6: Número de sementes por mês durante um ano, amostradas na chuva de semente do PESF.



Quanto ao sistema de dispersão e grupo ecológico (Tabela 2.2), houve prevalência da zoocoria como sistema de dispersão, seguida da anemocoria e autocoria, com 68, oito e seis espécies respectivamente (Figura 2.7). Com relação aos grupos ecológicos as espécies que puderam ser classificadas, foram em sua maioria qualificadas como secundárias, seguidas de climácicas e pioneiras (Figura 2.8). As espécies zoocóricas foram predominantemente representadas por espécies tardias, as autocóricas principalmente encontradas nas pioneiras e as espécies anemocóricas não apresentaram diferenças entre os grupos de vida (Tabela 2.2).

Figura 2.7: Espécies vegetais amostradas nos coletores, distribuídas por sistema de dispersão.



2.8: Espécies vegetais amostradas nos coletores, distribuídas por grupo ecológico. As espécies cujo grupo ecológico não foi identificado estão agrupadas em SI (sem informações).

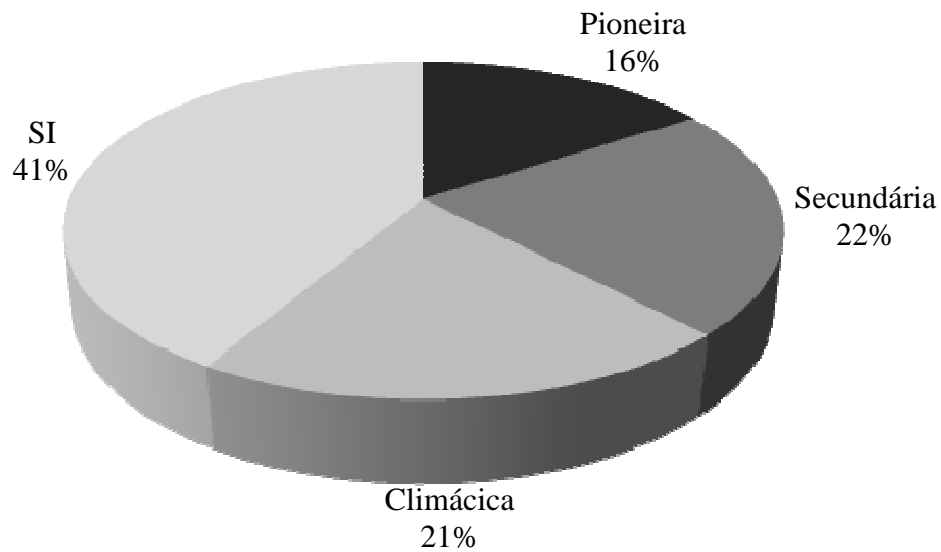


Tabela 2.2: Espécies vegetais amostradas no período de um ano, na chuva de semente do PESF, indicando período de frutificação, sistema de dispersão e grupo ecológico.

Família/Espécie	Frutificação	Sistema de dispersão	Grupo ecológico
Anacardiaceae			
<i>Schinus</i> sp.	fev	Zoocoria	SI
Annonaceae			
<i>Anona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	fev-mar	Zoocoria	Secundária
<i>Anona sericea</i> Dunal	mai, jul-ago	Zoocoria	Secundária
Aquifoliaceae			
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	jan-set	Zoocoria	Secundária
Araliaceae			
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	dez-mai, jul-nov	Zoocoria	Secundária
Arecaceae			
<i>Bactris setosa</i> Mart.	abr	Zoocoria	Climácica
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	dez-abr, ago-nov	Zoocoria	Climácica
Asteraceae			
Asteraceae sp.	jul, set-nov	Anemocoria	SI
Begoniaceae			
<i>Begonia</i> sp.	dez, fev-nov	Anemocoria	SI
Clethraceae			
<i>Clethra scabra</i> Pers.	mai-jul	Anemocoria	Pioneira
Clusiaceae			
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	mar-abr, jun, out-nov	Auto/Zoocoria	Pioneira
<i>Garcinea</i> sp.	abr	Zoocoria	SI
Euphorbiaceae			
<i>Alchornea</i> cf. <i>glandulosa</i> Poepp. & Endl.	dez-fev	Zoocoria	Pioneira
Euphorbiaceae sp.	dez-nov	Zoocoria	SI
Fabaceae			
Fabaceae sp. 1	jan, out-nov	Autocoria	SI
Fabaceae sp. 2	out	Autocoria	SI

Família/Espécie	Frutificação	Sistema de dispersão	Grupo ecológico
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	jul-ago	Autocoria	Climácica
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jun	Autocoria	Pioneira
Lauraceae			
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart. ex Nees) Mez	dez	Zoocoria	Secundária
<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	abr, jun	Zoocoria	Climácica
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	nov	Zoocoria	Secundária
Lauraceae sp. 1	dez-mar	Zoocoria	SI
Lauraceae sp. 2	jan, ago-nov	Zoocoria	SI
Lauraceae sp. 3	dez, ago-nov	Zoocoria	SI
Lauraceae sp. 4	jan, mar	Zoocoria	SI
Lauraceae sp. 5	mar-abr	Zoocoria	SI
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	fev	Zoocoria	Secundária
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	jan-fev	Zoocoria	Climácica
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	dez-abr, jul-ago, out-nov	Zoocoria	Secundária
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso	jan	Zoocoria	Climácica
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	dez	Zoocoria	Climácica
<i>Persea</i> sp.	dez	Zoocoria	SI
Magnoliaceae			
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	set	Zoocoria	Secundária
Malpighiaceae			
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i> A. Juss.	fev-abr, jun-jul	Zoocoria	Secundária
Melastomataceae			
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	dez, fev, mai, out-nov	Zoocoria	Pioneira
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	mai-out	Zoocoria	Secundária
Meliaceae			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	jan-mar, jul-nov	Auto/Zoocoria	Secundária
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	jan, out-nov	Anemocoria	Secundária
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	mar	Auto/Zoocoria	Climácica
Moraceae			
<i>Ficus</i> sp.	jun-jul	Zoocoria	SI
Myrtaceae			
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	abr-out	Zoocoria	Climácica
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	jun	Zoocoria	Climácica
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	out-nov	Zoocoria	Climácica
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	out	Zoocoria	Secundária
Myrtaceae sp. 1	mai-ago, out	Zoocoria	SI
<i>Psidium</i> sp.	abr-mai	Zoocoria	SI
Nyctaginaceae			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	jan	Zoocoria	Pioneira
Phyllantaceae			
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	jan-fev, abr-mai	Zoocoria	Secundária
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	dez	Zoocoria	Climácica
Phytolaccaceae			
<i>Phytolacca dioica</i> L.	out	Zoocoria	Pioneira
Primulaceae			
<i>Myrsine</i> cf. <i>parvula</i> (Mez) Otegui	dez, mai-nov	Zoocoria	Pioneira
Rubiaceae			
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	jul	Anemocoria	Pioneira
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	mai-set	Zoocoria	Climácica
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	dez, fev-mai, jul, out-nov	Zoocoria	Pioneira
<i>Psychotria</i> sp.	dez-nov	Zoocoria	Climácica
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	ago, out	Zoocoria	Climácica

Família/Espécie	Frutificação	Sistema de dispersão	Grupo ecológico
Rutaceae			
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	mar-abr	Autocoria	Pioneira
Sapindaceae			
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	dez, fev	Zoocoria	Secundária
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	jan	Auto/Zoocoria	Secundária
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	dez, fev, set, nov	Zoocoria	Climática
Simaroubaceae			
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	fev	Zoocoria	Secundária
Solanaceae			
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	jan, mar-abr, jun	Zoocoria	Pioneira
Symplocaceae			
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	fev-mar	Zoocoria	Pioneira
Theaceae			
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	jun	Anemocoria	Climática
NI 1	nov	Zoocoria	SI
NI 2	dez	Zoocoria	SI
NI 3	jan	Zoocoria	SI
NI 4	jan	Auto/Zoocoria	SI
NI 5	jan	Zoocoria	SI
NI 6	fev	Zoocoria	SI
NI 7	fev	Zoocoria	SI
NI 8	fev-mar	Autocoria	SI
NI 9	fev	Zoocoria	SI
NI 10	fev, abr-mai	Anemocoria	SI
NI 11	fev	Zoocoria	SI
NI 12	abr	Zoocoria	SI
NI 13	abr, jul-ago	Anemocoria	SI
NI 14	mai-jul	Zoocoria	SI
NI 15	abr	Zoocoria	SI
NI 16	jul-ago	Zoocoria	SI
NI 17	set	Zoocoria	SI
NI 18	out	Zoocoria	SI

Battilani (2010) encontrou dados semelhantes aos deste estudo quanto aos sistemas de dispersão, sendo que 65% foram zoocóricas, 31% anemocóricas e 4% autocóricas. Já a distribuição dos grupos ecológicos apresentou valores iguais para espécies pioneiras e tardias, que, segundo o autor, pode estar relacionado ao grau de impacto sofrido pela matriz adjacente a área que é circundada por pastagem exótica, e, além disso, conta com a abertura de clareiras antrópicas e pisoteio de gado. Barbosa; Pizo (2006) amostraram um número mais elevado de espécies anemocóricas, cerca de 45% das espécies amostradas, seguida de 41,9% zoocóricas e 12,9% autocóricas. Entre os grupos ecológicos, 55,6% das espécies foram classificadas como não pioneiras e 44,4% como pioneiras. Os autores relacionam os elevados índices para espécies anemocóricas ao pouco tempo de recuperação da área (cerca de 18 anos) onde, baseado na teoria da sucessão natural, tendem a prevalecer espécies dispersas pelo vento. No

presente estudo foi observado que a maioria das espécies são tardias, indicando que a área amostrada se encontra em bom estado de preservação.

Das 82 espécies amostradas 63 puderam ser identificadas. Dentre estas, com base em bibliografias, 32 foram indicadas para recuperação de matas ciliares, 15 para recuperação de outros ambientes e para 16 não foram encontradas referências (Tabela 2.3).

Dentre as espécies indicadas pela bibliografia para a recuperação de matas ciliares, algumas se destacam devido ao elevado número de sementes encontrado nos coletores durante o período do estudo. Entre estas, *Asteraceae* sp. totalizou 1.004 sementes amostradas nos meses de julho, setembro, outubro e novembro. *Miconia cabucu* apresentou 991 sementes distribuídas em outubro, novembro, dezembro, fevereiro e maio. *Clusia criuva* com 503 sementes foi amostrada nos coletores nos meses de março, abril, junho, outubro e novembro. *Euterpe edulis* com 450 sementes foi encontrada entre os meses de agosto a abril. *Alchornea* cf. *glandulosa* apresentou 414 distribuídas entre dezembro e fevereiro. *Schefflera morototonii* com 344 sementes, não foi amostrada somente no mês de junho. *Myrsine* cf. *parvula* com 320 sementes estendeu-se de maio a dezembro. *Ilex paraguariensis* apresentou 280 sementes e foi amostrada de janeiro a setembro. *Myrcia anacardiifolia* com 149 sementes foi coletada entre abril e outubro. *Posoqueria latifolia* com 142 sementes foi encontrada entre os meses de outubro a dezembro, fevereiro a maio e julho. *Ocotea laxa* com 131 sementes foi amostrada durante nove meses, exceto em maio, junho e setembro. *Magnolia ovata* que somou 102 sementes e foi encontrado somente em setembro.

Algumas destas espécies destacam-se também pelos longos períodos de frutificação, servido como espécies-chave na produção de recurso para frugívoros ao longo do ano. Dentre estas destacam-se *Cabralea canjerana* que frutificou por oito meses, *Ilex paraguariensis*, *Euterpe edulis* e *Ocotea laxa* que produziram frutos durante nove meses, e *Schefflera morototonii* que frutificou por onze meses. *Begonia* sp., *Euphorbiaceae* sp. e *Psychotria* sp. apresentaram frutos durante todos os meses de estudo, entretanto estas espécies não obtiveram em literatura indicação para recuperação de matas ciliares. Apesar disso, podem ser consideradas espécies-chaves em potencial para recuperação de áreas degradadas como, visto que possuem longos períodos de disponibilidade de recurso e são em sua maioria dispersas por animais (BLÜTHGEN, 2012).

Considerando somente as espécies indicadas para recuperação de matas ciliares, observou-se predomínio da zoocoria em 84,4% das espécies, seguidas da anemocoria (9,4%) e autocoria (6,3%). Entre os grupos ecológicos destacaram-se as espécies secundárias com

34,4% das espécies, seguidas das climáticas e pioneiras encontradas em 28,1% e 21,9% das espécies, respectivamente.

A restauração de florestas ciliares tem sido recomendada como a melhor estratégia, visando à proteção dos recursos hídricos e a recuperação da biodiversidade (GÊNOVA; HONDA; DURIGAN, 2007). Neste sentido, estudos que promovam o entendimento da dinâmica de áreas não perturbadas são importantes para diagnosticar tendências e apontar soluções aos projetos de recuperação ambiental, visto que as florestas ripárias são consideradas fontes de sementes para a recuperação e regeneração de áreas adjacentes (GALINDO-GONZALES; GUEVARA; SOSA, 2000).

Segundo Tres et al. (2007), a chuva e o banco de sementes expressam a dinâmica da vegetação e indicam o potencial de resiliência de uma comunidade. A partir dos dados obtidos quanto aos grupos ecológicos e sistema de dispersão, pode-se inferir que a área de estudo representa um ambiente conservado, que pode vir a servir como fonte de propágulos para a recuperação de áreas adjacentes.

De acordo com Kageyama e Gandara (2006), a meta da restauração é a de reconstruir um novo ecossistema o mais semelhante possível ao original, criando condições de biodiversidade renovável e autosustentável, permitindo que, além das espécies vegetais estabelecidas, animais, microrganismos e outros vegetais se desenvolvam na área. Sendo assim, a restauração deve envolver uma variedade de formas de vida vegetal, que conduzirão a atração da fauna (ALBUQUERQUE et al., 2010).

Moraes; Campello; Franco (2010) afirmam que processos de restauração devem priorizar o restabelecimento das funções e estrutura do ecossistema, sem o foco demasiado na composição das espécies. Entretanto, um dos principais problemas encontrados ainda reside na escolha das espécies que devem ser usadas para que estas relações sejam reestabelecidas com eficiência (REIS; WIESBAUER, 2006). Na recuperação de ecossistemas baseado em plantios, a escolha das espécies é fator determinante para o sucesso da recuperação, pois além das relações ecológicas que elas devem estabelecer, é necessário garantir o conhecimento silvicultural para que possam ser produzidas novas mudas (CARPANEZZI, 2005). A seleção de espécies com funções bem definidas na comunidade em formação representa uma fonte de atração para a biodiversidade local, dando condições de fixação da fauna, devido ao aumento da probabilidade de encontros interespecíficos, que favorecem o restabelecimento das cadeias tróficas (REIS; WIESBAUER, 2006).

Citadini-Zanette (1995) cita que na escolha de espécies para recomposição de áreas devem-se priorizar aquelas com potencial de sementes e preferencialmente zoocóricas,

atributos estes que podem ser encontrados nas espécies amostradas neste estudo, onde houve o predomínio na dispersão por animais. Além disso, é necessário um reconhecimento das espécies nativas do local, visto que elas possuem maior probabilidade de se desenvolver em equilíbrio com as condições ecológicas e manter as relações mutualísticas (KAGEYAMA; GANDARA, 2006).

As bases conceituais da recuperação em ambientes tropicais são baseadas em três pressupostos: sucessão secundária, biodiversidade e a relação animal-plantas (MORAES CAMPELLO; FRANCO, 2010). A sucessão secundária é um processo progressivo de mudança na composição florística de uma floresta (KAGEYAMA; GANDARA, 2000). Distúrbios naturais, como a abertura de clareiras, são recorrentes e dão início aos processos de sucessão ecológica dentro de uma floresta através da germinação de espécies pioneiras localizadas no banco de sementes (KAGEYAMA; GANDARA, 2006). Distúrbios de grande intensidade geram uma incapacidade de assimilação e autorecuperação, significando degradação e perda de estabilidade do sistema (MORAES CAMPELLO; FRANCO, 2010). O processo de sucessão está baseado nas diferentes exigências de desenvolvimentos das espécies vegetais características de cada grupo ecológico e, estas exigências têm fundamentado a construção de modelos de associação de espécies para recuperação de áreas (KAGEYAMA; GANDARA, 2000, 2006).

Outros fatores característicos das florestas tropicais também precisam ser considerados durante a elaboração de projetos de recuperação, como por exemplo, a alta diversidade de algumas espécies e a raridade de outras (KAGEYAMA; GANDARA, 2000). Além disso, um projeto de recuperação bem sucedido precisa levar em conta a autosustentabilidade dos processos e as relações genéticas entre as espécies plantadas. Venkovsky (1987) aponta uma grande preocupação quanto à erosão na reserva de genes decorrente das atividades antrópicas de degradação ambiental, que pode ao longo dos anos causar danos aos processos reprodutivos das espécies vegetais e, conseqüentemente, desestabilização do sistema. Segundo o mesmo autor, a minimização destes efeitos pode ser conseguida com amostragem do maior número possível de indivíduos, mantendo uma proporção igualitária no número de sementes, construindo assim um conceito de tamanho efetivo populacional.

Reis; Zambonin; Nakazono (1999) citam que algumas espécies zoocóricas, produtoras de frutos carnosos conhecidas popularmente como bagueiras, podem ser utilizadas na recuperação de áreas como intuito de aumentar a promoção de encontros intraespecíficos, pois ao frutificarem atraem um grande número de fauna dispersora, assim como de

predadores. Figueiras, mirtáceas, palmeiras e o palmito enquadram-se neste conceito (MARTINS, 2005), promovendo o restabelecimento da cadeia trófica.

Além da promoção de encontros intraespecíficos, Reis et al. (2003) apontam para o uso de técnicas nucleadoras na aceleração do reestabelecimento dos processos ecológicos dentro das áreas em recuperação. Neste aspecto, o lançamento de diásporos provenientes da chuva de sementes de áreas em bom estado de conservação promove a aceleração da restauração.

Tabela 2.3: Espécies vegetais amostradas durante um ano na chuva de sementes do PESF, com indicações para o uso em recuperação de matas ciliares e de outros ambientes. (SI = sem informação).

Família/Espécie	Recomendação para reflorestamento
Anacardiaceae	
<i>Schinus</i> sp.	Durigan; Nogueira, 1990 - recomendam o uso deste gênero para restauração de matas ciliares com inundações periódicas de curta duração.
Annonaceae	
<i>Anona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	Lorenzi, 2009 - recomenda para recuperação de áreas degradadas.
<i>Anona sericea</i> Dunal	Lorenzi, 2009 - recomenda o uso do gênero <i>Anona</i> para a recuperação de áreas degradadas.
Aquifoliaceae	
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Carvalho, 2003 - recomenda para restauração de mata ciliares com ausência de inundação.
Araliaceae	
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Carvalho, 2003 - recomenda para restauração de mata ciliares com ausência de inundação.
Arecaceae	
<i>Bactris setosa</i> Mart.	SI
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Salvador, 1987 - recomenda para restauração de mata ciliar em locais com inundação de média a longa duração. Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
Asteraceae	
<i>Asteraceae</i> sp.	SMA 21, 2001 - recomenda o uso de alguns gêneros, tais como <i>Gocnathia</i> e <i>Vernonia</i> para recuperação de matas ciliares.
Begoniaceae	
<i>Begonia</i> sp.	SI
Clethraceae	
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Lorenzi, 1998 - recomenda para restauração de áreas degradadas.
Clusiaceae	
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	Felfili et al., 2000 - recomenda o uso deste gênero para recuperação de matas ciliares preferencialmente inundáveis.
<i>Garcinea</i> sp.	SMA 21, 2001 - recomenda o uso deste gênero na recuperação de áreas de Floresta Ombrófila Densa.
Euphorbiaceae	
<i>Alchornea</i> cf. <i>glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Durigan; Nogueira, 1990 - recomendam para restauração de matas ciliares sob condição de encharcamento.

Família/Espécie	Recomendação para reflorestamento
Euphorbiaceae sp.	SI
Fabaceae	
Fabaceae sp. 1	SI
Fabaceae sp. 2	SI
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Ricart; Ribeiro, 1998 - recomendam para restauração de matas ciliares sob condições de encharcamento.
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Ribeiro; Ferreira, 2000 - recomendam para restauração de mata ciliares com ausência de inundação.
Lauraceae	
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart. ex Nees) Mez	Lorenzi, 1998 - recomenda para restauração de áreas incultas.
<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	SI
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios periodicamente sujeito a inundações.
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	Vilela et al. 1993 - recomendam o uso deste gênero para restauração de matas ciliares.
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Carvalho, 2003 - recomenda para restauração de ecossistemas degradados.
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Carvalho, 2003 - recomenda para restauração de matas ciliares com ausência de inundação.
<i>Persea</i> sp.	Salvador, 1987 - recomenda para restauração de mata ciliar em locais com ausência de inundação.
Lauraceae sp. 1	SMA 21, 2001 - recomenda o uso deste gênero na recuperação de áreas de matas ciliares.
Lauraceae sp. 2	SI
Lauraceae sp. 3	SI
Lauraceae sp. 4	SI
Lauraceae sp. 5	SI
Magnoliaceae	
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Salvador, 1987 - recomenda para restauração de matas ciliares com solo permanentemente encharcados.
Malpighiaceae	
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i> A. Juss.	SI
Melastomataceae	

Família/Espécie	Recomendação para reflorestamento
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Carvalho, 2003 - recomenda para restauração de áreas degradadas, em solos recentemente revolvidos.
Meliaceae	
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Durigan; Nogueria, 1990 - recomendam para restauração de mata ciliares.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
<i>Guarea macrophyla</i> Vahl	Durigan; Nogueria, 1990 - recomendam para restauração de mata ciliares com ausência de inundação.
Moraceae	Lorenzi, 2009 - recomenda para cultivo em reflorestamentos mistos.
<i>Ficus</i> sp.	SI
Myrtaceae	
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq	Citadini-Zanette et al., 2003 - indicam o uso de espécies pertencentes a família Myrtaceae para recuperação de ecossistemas degradados no sul de Santa Catarina.
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	
<i>Psidium</i> sp.	
Myrtaceae sp. 1	
Nyctaginaceae	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Lorenzi, 1998 - recomenda para recuperação de áreas degradadas.
Phyllantaceae	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Vilela et al., 1993 - recomenda para plantio em matas ciliares.
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	Lorenzi, 1992 - indica para plantios mistos em áreas de degradadas.
Phytolaccaceae	
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Lorenzi, 1992 - indica para plantios mistos em áreas de degradadas.
Primulaceae	
<i>Myrsine</i> cf. <i>parvula</i> (Mez) Otegui	Vilela et al., 1993- recomenda o uso do gênero para recuperação de matas ciliares.
Rubiaceae	
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Lorenzi, 1998 - recomenda para restauração de áreas degradadas.

Família/Espécie	Recomendação para reflorestamento
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Lorenzi, 1998 - recomenda para restauração de áreas degradadas.
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
<i>Psychotria</i> sp.	SI
<i>Rudaea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	Citadini-Zanette, 1995 - recomenda para plantio nas margens de rios encaixados, raramente sujeito a inundações.
Rutaceae	
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	Lorenzi, 2009 - recomenda para cultivo em reflorestamentos mistos.
Sapindaceae	
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Lorenzi, 2009 - recomenda para cultivo em reflorestamentos mistos.
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Vilela et al. 1993 - recomendam para restauração de matas ciliares.
Sapotaceae	
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	Lorenzi, 2009 - recomenda para cultivo em reflorestamentos mistos.
Simaroubaceae	
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	Lorenzi, 2009 - recomenda para cultivo em reflorestamentos mistos.
Solanaceae	
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	Lorenzi, 2009 - recomenda para cultivo em reflorestamentos mistos.
Symplocaceae	
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Carvalho, 2006 - recomenda para a restauração de matas ciliares.
Theaceae	
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Carvalho, 2003 - recomenda para restauração de mata ciliares com ausência de inundação.

2.4 CONCLUSÃO

A chuva de sementes, aliada aos processos de dispersão são fatores que promovem a resiliência e manutenção dos ambientes florestais, formando o banco de sementes e o de plântulas.

Florestas maduras, como a deste estudo, tendem a apresentar algumas espécies com grande produção de sementes, e muitas espécies com baixa produção durante o ano. Espécies com altas taxas de produção de frutos podem ser fundamentais para a preservação dos dispersores frugívoros em épocas de baixa oferta de recurso, tornando-se espécies-chave dentro destes ambientes.

No tocante a recuperação de matas ciliares, muitas informações vêm sendo obtidas ao longo de anos de estudo e experimentos, mas que se torna de fundamental importância a avaliação de áreas próximas à área a ser recuperada, buscando informações sobre a dinâmica e o conjunto de espécies presentes na região. Neste sentido, estudos que avaliem *in loco* o período de disponibilidade dos propágulos e a sua produção, geram subsídios para projetos de recuperação, pois estão sujeitos as variações abióticas e bióticas da região, indicando, por exemplo, períodos mais específicos para a coleta de sementes do que aqueles indicados em bibliografia para outras áreas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. B.; ALONSO, A. M.; AQUINO, F. G.; REATTO, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; LIMA, J. E. F. W.; SOUSA, A. C. S. A.; OUSA, E. S. **Restauração ecológica de matas ripárias**: uma questão de sustentabilidade. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2010.
- ANGELO, A. C.; ARAÚJO, F. C.; SANTOS, K. G. dos. Fundamentos para recuperação de ambientes ciliares: alguns subsídios para o aumento da eficiência das metodologias aplicadas. In: SEMANA DOS ESTUDOS DA ENGENHARIA AMBIENTAL, 6., 2008, Iratí (PR). **Anais...** Iratí: Unicentro Campus Iratí, 2008.
- ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C.; BRENA, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidua ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 128-141, dez. 2004.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds.). **Matas Ciliares**: conservação e recuperação. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.

BARBOSA, K. C.; PIZO, M. A. Seed rain and seed limitation in a planted gallery Forest in Brazil. **Restoration Ecology**, Washington, v. 14, n. 4, p. 504-515, dez. 2006.

BARROSO, G. M. **Frutos e sementes morfologia aplicada à sistemática de decotiledôneas**. ABGE: UFV, 1999.

BATTILANI, J. L. **Chuva de sementes em trecho de floresta ripária, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2010. 173 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

BLÜTHGEN, N. Interações plantas-animais e a importância funcional da biodiversidade. In: DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M. (Orgs.). **Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**. Rio de Janeiro. Technical Books Editora, 2012.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Restauração baseada na sucessão determinística, buscando reproduzir uma floresta definida como modelo. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Orgs.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtântica, 2009.

BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Plantio de árvores nativas brasileiras fundamentada na sucessão florestal. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Orgs.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtântica, 2009.

BRASIL, LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. **Institui o novo código Florestal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771compilado.htm>. Acesso em: 03/11/2010. 2010a.

BRASIL, República Federativa do Lei Nº. 8117 de 17 de Janeiro de 1991. **Dispõe sobre a política agrícola**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8171.htm>. Acesso em: 17/10/2010. 2010b.

CALDATO, S. L.; FLOSS, O.; CROCE, D. M.; LONGHI, S. J. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 27-38, 1996.

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V. (Eds.). **Restauração florestal: fundamentos e estudo de caso**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2005.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: EMBRAPA, v. 1, 2003.

_____. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: EMBRAPA, v. 2, 2006.

_____. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: EMBRAPA, v. 3, 2008.

CHAMPMAN, C. A.; WRANGHAM, R.; CHAMPMAN, L. J. Indices of Habitat-wide Fruit Abundance in Tropical Forest. **Biotropica**, Zurique, n. 2, v. 26, p. 160-171, 1994.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC.** 1995. 249f.

Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; REMUS, G.; SOBRAL, M. Myrtaceae do sul de Santa Catarina: subsídio para recuperação de ecossistemas degradados. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 9, n. 2, p. 61-75, jul./dez. 2003.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares: orientações básicas. São Paulo: **IF** (Série Registros), n. 4, 14 p. 1990.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W.; MACHADO, J. W. B. **Recuperação de matas de galeria.** Embrapa: Embrapa Cerrados, 2000.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do Ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 617-623, 2004.

GALINDO-GONZALEZ, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V. J. Bat and bird generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. **Conservation Biology**, Washington, v. 14, n. 6, p. 1693-1703, dez. 2000.

GASPARINO, D.; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. DE M.; SOUZA, I. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.1-9, 2006.

GÊNOVA, K. B. HONDA, E. A.; DURIGAN, G. Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 189-200, dez. 2007.

ISERNHAGEN, I.; BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Abandono da cópia de um modelo de floresta madura e foco na restauração dos processos ecológicos responsáveis pela re-construção de uma floresta. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Orgs.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; SILVA, W. R. Ligando Frugivoria e Dispersão de Sementes à Biologia da Conservação. In: ROCHA, C. D. F.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; van SLUYS, M. (Eds). **Biologia da conservação: essências.** São Carlos, SP: RiMa, 2006.

KAGEYAMA, P. Plantações de essências nativas, florestas de proteção e reflorestamentos mistos. **Documentos florestais**, Piracicaba, v.8, p. 1-9, jan. 1990.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds). **Matas Ciliares: conservação e recuperação.** 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA (Orgs.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade

Federal da Paraná, 2006.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Gruyter, Berlin, 1931.

LAGOS, M. C. C. **Produção de serapilheira e chuva de sementes em uma floresta de galeria em nova xavantina – MT**. 2009. 78 f. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres.

LOISELLE, B. A.; RIBBENS, E.; VARGAS, O. Spatial and Temporal Variation of Seed Rain in a Tropical Lowland Wet Forest. **Biotropica**, Zurique, v. 28, n.1, p. 82-95, mar. 1996.

LONGHI, R. A. **Livros das árvores e arvoretas do Sul**. 2ª ed. Porto Alegre: L&PM, 1995.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 1, 1992.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 2, 1998.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v.3, 2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; von BEHR, N. **Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2001.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC**. 2005. 101 f. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MELO, F. P. L.; DIRZO, R.; TABARELLI, M. Biased seed rain in forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, [S.l.], v. 132, p. 50–60, 2006.

MORAES, L. F. D.; CAMPELLO, E. F. C.; FRANCO, A. A. Restauração florestal: do diagnóstico de degradação ao uso de indicadores e cológico para o monitoramento das ações. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 437-451, jun. 2010.

MORELLATO, L. P. C. Frutos, frugívoros e a dispersão de sementes. In: MORELLATO, L. P. C.; LEITAO FILHO, H. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**. Campinas: Editora da Unicamp, 1995.

MORELLATO, L. P. C. Fenologia de plantas e os efeitos das mudanças climáticas. In: BUCKERIDGE, M. S. (Org). **Biologia & mudanças climáticas no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008.

OLIVEIRA, P. E. Fenologia e reprodução de espécies. In: RIBEIRO, J. F. (Ed). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina, DF: EMBRAPA, 1998.

PARRADO-ROSSELLI, A.; MACHADO, J. L.; PRIETO-LOPEZ, T. Comparison between two methods for measuring fruit production in a tropical Forest. **Biotropica**, Zurich, v. 38, p. 267-271, 2006.

PASETTO, M. R. **Florística e Chave de Identificação Vegetativa do Parque Estadual da Serra Furada**. 2011. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

PIVELLO, V. R.; PETENON, D.; JESUS, F. M.; MEIRELLES, S. T.; VIDAL, M. M.; ALONSO, R. A. S.; FRANCO, G. A. D. C.; METZGER, J. P. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 845-859, 2006.

PLANO DE MANEJO DE PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA - Volume 1: Diagnóstico e Planejamento/Fundação do Meio Ambiente PPMA/SC, Socioambiental Consultores Associados Ltda. — Florianópolis: [s.n], 2009. 178f.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestadas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo, Caderno n.14, 1999.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza e Conservação**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 28-36, abr. 2003.

REIS, A.; WIESBAUER, M. B. O uso de sementes na restauração ambiental. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. (Coord.) **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006.

REIS, A.; TRES, D. R.; SCARIOT, E. C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. **Pesquisa florestal brasileira**, Colombo, n.55, p. 67-73, 2007.

RIBEIRO, J. F.; FERREIRA, J. N. Germinação de sementes de *Piptadenia gonoachantha* Mart. sob inundação. In: Congresso Nacional de Botânica, 51., 2000, Brasília. **Anais...**Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 143.

RICART, L. O.; RIBEIRO, J. F. Resposta ao encharcamento em mudas de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms e *Cestrum coriaceum* Miers. In: Congresso Nacional de Botânica, 49., 1998, Salvador. **Anais...**Salvador: Universidade Federal da Bahia: Sociedade de Botanica do Brasil, 1998, p. 208-209.

RIZZO, M. R. A recomposição das matas ciliares: um bom exemplo que vem de Pedro Gomes (MS). **Rev. Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Seção Três Lagoas, Três Lagoas, v. 1, n. 6, nov. 2007.

RODRIGUES, R. R. Florestas ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.

SALVADOR, J. L. G. Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios. **Série Divulgação e informações**, 105. São Paulo, 1987.

SANTA CATARINA, Decreto Estadual nº 11.233, de 20 de junho de 1980. **Cria o Parque Estadual da Serra Furada, e dá outras providências**. Disponível em: <
http://www.pge.sc.gov.br/index.php?option=com_wrapper&Itemid=163>. Acesso em: 10/11/2010.

SCHLINDWEIN, C. A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., 2000, Ribeirão Preto (SP). **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2000. p. 131-141.

SMA, Resolução SMA nº 21, de 21 de novembro de 2001. **Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas**. Disponível em:<
http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2001_Res_SMA_21.pdf>
. Acesso em: 18/01/2012.

TRES, D. R. **Restauração ecológica de uma mata ciliar em uma fazenda produtora de *Pinus taeda* L. no norte do estado de Santa Catarina**. 2006. 96 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

TRES, D. R.; SANT'ANNA, C. S.; BASSO, S.; LANGA, R.; RIBAS JR., U.; REIS, A. Banco e Chuva de sementes como Indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 309-311, jul. 2007.

VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasmas de espécies alógamas. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 35, p. 79-84, abr. 1987.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no alto Rio Grande, Sul de Minas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 117-128, 1993.

VOGEL, H. F.; ZAWADZKI, C. H.; METRI, R. Florestas ripárias: importância e principais ameaças. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, Campo Mourão, v. 4, n. 1, p. 24-30, 2009.

ZANG, S. Y.; WANG, L. X. Comparison of Three Fruit Census Methods in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 281-294, mai. 1995.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação e recuperação de matas ciliares tem se apresentado como um dos principais caminhos para a conservação da biodiversidade, devido à capacidade destes ambientes em promover a manutenção da qualidade das águas e atuar como corredores ecológicos para fauna e flora.

A restauração ambiental das matas ciliares tem alcançado muitos avanços, entretanto outros estudos ainda são necessários para que os projetos consigam manter-se autosustentáveis ao longo dos anos. Neste sentido, estudos locais sobre épocas reprodutivas das espécies vegetais, suas interações com a fauna e a avaliação da disponibilidade de recursos são ferramentas que podem direcionar a escolha das espécies.

Adicionalmente, a avaliação dos grupos ecológicos e dos sistemas de polinização e de dispersão permite inferir sobre o estado de preservação de uma área, auxiliando na tomada de decisão em projetos de recuperação.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, L. M. 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.
- BRASIL, LEI Nº 9.985 DE 18 DE JULHO DE 2000. **Regulamenta o art. 223, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 03/11/2011.
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000.
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA (Orgs.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal da Paraná, 2006.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos, SP: RiMA, 2006.
- MMA. Ministério do meio ambiente. **Mata Atlântica: Patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA, 2010.
- MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Zurich, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.
- PINTO, L. P.; HIROTA, M.; CALMON, M.; RODRIGUES, R. R.; ROCHA, R. Mata Atlântica. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Orgs.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.
- RIZZO, M. R. A recomposição das matas ciliares: um bom exemplo que vem de Pedro Gomes (MS). **Rev. Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Seção Três Lagoas, Três Lagoas, v. 1, n. 6, nov. 2007.
- RODRIGUES, R. R.; LIMA, R. A. F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. N. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, [S. l.], n. 142, p. 1242–1251, 2009.
- SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. Mata Atlântica. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Orgs.). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar das mais ameaçadas florestas brasileiras**. Brasília: APREMAVI, 2002.
- SOS MATA ATLÂNTICA. **Dia da Mata Atlântica: novos dados**. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/index.php?section=content&action=contentDetails&idContent=236>>. Acesso em: 27 dez 2011.